তারামণ্ডল পরিচয়

ও

বিশ্বের বিশালতা

শ্রীকামিনীকুমার দে

পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ

TARAMANDAL PARICHAY O BISWER BISHALATA

Kamini Kumar De

প্রকাশকাল : জুলাই, ১৯৮২

প্রকাশক :
পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ
(পশ্চিমবঙ্গ সরকারের একটি সংস্থা)
আর্য ম্যানসন, নবম তল
৬এ, রাজা সুবোধ মল্লিক স্কোয়ার,
কলিকাতা—৭০০০১৩

মুদ্রক :
সারদা প্রিন্টার্স
১৪এ, শ্রীগোপাল মল্লিক লেন,
কলিকাতা—৭০০০১২

প্রচ্ছদ :
কমল শেঠ

Published by Prof. Dibyendu Hota, Chief Executive Officer, West Bengal State Book Board, under the Centrally sponsored scheme of Production of Books and literature in regional Languages at University level, launched by the Government of India, the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

ভূমিকা

ইউরোপ-আমেরিকা-অষ্ট্রেলিয়ার সকল দেশে সাধারণ লোকের জ্যোতিষের জ্ঞানপিপাসা ও তারা চেনার আগ্রহ মিটাইবার জন্য বহু পুস্তক আছে। আমাদের দেশে এই জাতীয় পুস্তকের নিতান্ত অভাব। বঙ্গভাষার পাঠক-পাঠিকাদের এই অভাব দূরীকরণ মানসে নব্য জ্যোতিষ অনুমোদিত তারামণ্ডল পরিচয়ের সহজ উপায় এই পুস্তকে বর্ণিত হইল। এই সঙ্গে জ্যোতিষ সম্বন্ধে বিবিধ তথ্যও পরিবেশিত হইয়াছে। বিগত পঞ্চাশ বৎসরের মধ্যে জ্যোতিষ বিশ্বের বিশালতা সম্বন্ধে যে জ্ঞানলাভ করিয়াছে তাহার ধারণা সর্বসাধারণের উপযোগী করিয়া সন্নিবেশিত হইল। 'বিশ্বের বিশালতা' প্রবন্ধ শিশুভারতী-সংযোজনী খণ্ডে প্রকাশিত হইয়াছিল।

বঙ্গীয় পাঠকসমাজে এই পুস্তক সাদরে গৃহীত হইলে গ্রন্থকার পরম তৃপ্তিলাভ করিবে। ইতি—

বিনীত—

গ্রন্থকার

নিবেদন

'তারামণ্ডল পরিচয় ও বিশ্বের বিশালতা' পুস্তকটি ১৩৭৪ সালে প্রকাশিত হইয়াছিল। অনেকদিন হইল প্রকাশিত পুস্তক নিঃশেষিত হইয়া গিয়াছে। পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ বঙ্গভাষার উন্নতিকল্পে বিভিন্ন বিষয়ে পুস্তক প্রকাশ করিয়া দেশসেবায় ব্রতী হইয়াছেন।

রাজ্য কেন্দ্রীয় গ্রন্থাগার প্রকাশিত গ্রন্থপঞ্জিতে এই পুস্তকের নাম দেখিয়া পুস্তকটি সংগ্রহ করিবার জন্য বহু গ্রন্থাগার ও পাঠক আগ্রহী। রাজ্য পুস্তক পর্ষদ এই পুস্তক পুনঃপ্রকাশ করিয়া বিশেষ অভাব দূর করিলেন।

গ্রন্থকার

সূচীপত্র

উপক্রমণিকা

(১)

অন্ধকার রাত্রে নগরের কৃত্রিম আলোকযুক্ত পরিবেশের বাহিরে নির্মল আকাশের দিকে তাকাইলে তাহার সৌন্দর্যে মুগ্ধ হয় না এমন লোক বিরল। ছোট ছোট তারাগুলি মিটি মিটি জ্বলিয়া মানুষের চিত্তকে আকর্ষণ করে এবং তাহার মনে অনন্তের সাড়া জাগায়। ইহারা মানুষের নিকট চির বিস্ময়। সর্বদেশে সর্বকালে ইহারা মানুষের মনে বিবিধ কল্পনার উদ্রেক করিয়াছে। মহাকালের চিরসাথী এই তারাসমূহ অতীত ইতিহাসের নির্ভরযোগ্য সাক্ষী। এই যে অগণ্য জ্যোতিষ্ক, ইহাদের কিছু পরিচয় জানিবার স্বতঃই আমাদের আগ্রহ হয়। প্রসিদ্ধ ইংরাজ দার্শনিক ও লেখক কার্লাইল একদা আক্ষেপ করিয়া বলিয়াছিলেন, "মাথার উপর যে তারকাখচিত আকাশ রহিয়াছে, তাহার অর্ধেক তারামণ্ডলকে আমি আজ পর্যন্ত চিনি না। হায়। কেন ইহাদের সঙ্গে কেহ আমাকে পরিচিত করাইয়া দেয় নাই ?" তাঁহার দুঃখ ছিল, অল্প বয়সে কেহ তাঁহাকে তারামণ্ডল চিনিবার যে আনন্দ তাহার সন্ধান দেয় নাই। তবে পরিণত বয়সে তিনি এ আনন্দ উপভোগ করিয়াছিলেন। আকাশভরা তারার মাঝে যেদিকে তাকান যায়, সেদিকেই পরিচিত মুখ দেখিতে পাইলে কাহার না আনন্দ হয়? মানুষ যখন আপনাকে একান্ত নিঃসঙ্গ বোধ করে, তখন সে এইসকল তারার মধ্যে সঙ্গী খুঁজিয়া পাইতে পারে। আকাশের ঐ যে তারাটি আজ নিঃসঙ্গ রাতে আমাকে সঙ্গ দিতেছে, বহু সহস্র বর্ষ পূর্বে সে আমার ঊর্ধ্বতন কোন পিতৃপুরুষেরও সঙ্গী ছিল—আবার সহস্র বর্ষ পরে আমার কোন বংশধর পৃথিবীতে বাস করিলে তাহাকেও সঙ্গ দিবে, হয়ত বা আমার কথা স্মরণ করাইয়া দিবে। ঐ যে আর একটি তারা! উহার যে রশ্মি আমার চোখে পড়িয়া তাহার অস্তিত্বের প্রমাণ দিতেছে, এমনও সম্ভব, সহস্র বর্ষ পূর্বে আমার এক বিস্মৃত পূর্বপুরুষকে লক্ষ্য করিয়াই সে রশ্মি পৃথিবীর দিকে ছুটিয়াছিল কিন্তু পৃথিবীতে আসিয়া পৌছিতে পথেই তাহার এই সহস্র বৎসর কাটিয়া গেল। আমরা যে বিরাট বিশ্বে রহিয়াছি তাহার ধারণা করিতে হইলে প্রথমেই আবশ্যক তারামণ্ডলের সহিত পরিচিত হওয়া।

অতি সুপ্রাচীন কাল হইতেই তারাদের গতিবিধি মানুষের দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়াছে। আকাশের বিভিন্ন অংশে কতকগুলি তারা লইয়া এক একটি তারামণ্ডল। অনেক স্থলে বিভিন্ন জন্তুর আকার কল্পনা করিয়া ইহাদের নাম দেওয়া হইয়াছে। প্রায়ই নামের সঙ্গে আকারের মিল খুঁজিয়া পাওয়া যায় না, তথাপি প্রাচীন নামসমূহের ব্যবহারই চলিয়া আসিতেছে। কোথাও আবার আকাশের কোন অংশের তারামণ্ডলকে সর্বদেশেই তত্তদ্দেশীয় পুরাণের গল্পের সঙ্গে জড়িত করিয়া কোন দেবতা, বীর, ঋষি বা মহাপুরুষের নামে অভিহিত করা হইয়াছে। গ্রীক্ পুরাণের গল্প হইতে গৃহীত এরূপ অনেক নাম প্রচলিত আছে।

জ্যোতিষ্কমণ্ডিত আকাশ পর্যালোচনার সুবিধার জন্য জ্যোতিষীরা সমগ্র আকাশকে ৮৮ ভাগে বিভক্ত করিয়াছেন ; এই ভাগসমূহই বিভিন্ন তারামণ্ডল। পৃথিবীতে যেমন বিভিন্ন দেশ, আকাশে তেমনই বিভিন্ন তারামণ্ডল। পৃথিবীর কোন নগর বা জনপদ, নদী বা পর্বতের অবস্থান জানিতে হইলে প্রথমেই জানা দরকার উহা কোন্ দেশে অবস্থিত। মানচিত্রে কলিকাতা নগরীর পরিচয় লইতে হইলে প্রথমে প্রয়োজন পশ্চিমবঙ্গ বাহির করা। সে রকম আকাশের কোন জ্যোতিষ্কের অবস্থান জানিতে হইলে উহা কোন্ তারামণ্ডলে আছে তাহা জানিতে হয়। অনেক মণ্ডলে অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল তারাগুলি লইয়া একটি বিশেষ আকৃতি কল্পনা করা যায়। একটু অভিনিবেশ সহকারে তাকাইলে দেখা যাইবে কোথাও কয়টি তারা একটি ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ বা পঞ্চভুজ আকারে রহিয়াছে ; কোথাও কয়টি উজ্জ্বল তারা মিলিয়া এক সুন্দর জিজ্ঞাসা চিহ্নের মত দেখাইতেছে, কোথাও একটি রুহিতনের টেক্কা জল্‌জল্ করিতেছে, আবার কোথাও কতকগুলি তারা যেন একটা মানুষ বা অন্য কোন প্রাণীর আকারে রহিয়াছে, কোথাও সুন্দর একটি মুকুট, মালা বা তীরের আকারে ইহাদের দেখা যায় ; কোথাও একটি প্রজাপতি যেন ডানা মেলিয়া উড়িয়া চলিয়াছে ; কোথাও নদী, সর্প বা অন্য আকারে তারার সজ্জা দেখা যাইবে। প্রথম পরিচয়ের সময় তারামণ্ডলের এই বিশেষত্বগুলিই আমাদিগকে সাহায্য করে।

তারামণ্ডল বলিতে কি বুঝায়?

তারার সংখ্যা অগণ্য মনে হইলেও সমগ্র আকাশে খালি চোখে পাঁচ হাজারের অধিক তারা দেখা যায় না। আমরা এক সময়ে আকাশের

অর্ধাংশমাত্র দেখিতে পাই, সুতরাং একসময়ে ২০০০ হইতে ২৫০০-এর অধিক তারা দৃষ্টিগোচর নয়। ইহাদের মধ্যে ২১টি তারা প্রথম প্রভার তারারূপে গণ্য, উজ্জ্বলতার জন্য ইহারা সহজে দৃষ্টি আকর্ষণ করে। এইজন্য ইহাদিগকে চিনিবার সুবিধা। চিত্রে প্রথম প্রভার তারা * চিহ্ন দ্বারা দেখান হইবে।

খালি চোখে কত তারা দেখা যায়?

যেসকল তারামণ্ডলের কোন বিশেষ আকৃতি সহজে দৃষ্টি আকর্ষণ করে প্রধানতঃ তাহাদের পরিচয় দেওয়া হইল। অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল তারাগুলি লইয়া এক একটি তারামণ্ডলের বৈশিষ্ট্য মাত্র দেখান হইয়াছে, কোন মণ্ডলের সীমা নির্দেশ করা হয় নাই। যাহাদের কোন বৈশিষ্ট্য সহজে বুঝা যায়, প্রথমে তাহাদের সঙ্গে একটির পর একটি করিয়া পরিচিত হইতে হইবে, কিছুদিন ধরিয়া বিভিন্ন অবস্থানে তাহাদের দেখিতে হইবে। চিনিবার জন্য ব্যগ্রতা প্রয়োজন কিন্তু ব্যস্ততায় কোন ফল হয় না।

তারামণ্ডলের চিত্র

কোন তারামণ্ডলের পৃথক পৃথক তারার পরিচয় দিবার অধুনা প্রচলিত পদ্ধতি এই যে প্রত্যেক মণ্ডলের তারাগুলিকে উজ্জ্বলতার নিম্নক্রম অনুসারে গ্রীক্ বর্ণনালায় অক্ষর আলফা (α), বিটা (β), গামা (γ) প্রভৃতির দ্বারা পরিচয় দেওয়া হয়। কোন মণ্ডলের সর্বোজ্জ্বল তারাটি ঐ মণ্ডলের আলফা, তারপরের উজ্জ্বল তারাটি বিটা; এইরূপে পর পর অক্ষর দিয়া নির্দেশ করা হয়। গ্রীক্ বর্ণমালার অক্ষর শেষ হইয়া গেলে, ইংরাজী বর্ণমালার অক্ষর ব্যবহার করা হয়। অনেক উজ্জ্বল তারার ডাক নামও আছে, যথা লুব্ধক, অগস্ত্য, জ্যেষ্ঠা, অভিজিৎ, রোহিণী ইত্যাদি।

তারা পরিচয়

গ্রীক্ বর্ণমালার প্রথম আটটি অক্ষর যথাক্রমে নিম্নরূপ :

α (আলফা)	$\in$ (এপ্‌সিলন)
β (বিটা)	ξ (ঝিটা)
γ (গামা)	μ (ইটা)
δ (ডেল্টা)	θ (থিটা)

তারামণ্ডল চেনার প্রারম্ভে একটা কথা স্মরণ রাখিলে সুবিধা হইবে। আজ যে তারা বা তারামণ্ডলকে যে সময়ে যেখানে দেখা যাইবে পনের দিন পরে এক ঘণ্টা পূর্বে একই স্থানে দেখা যাইবে। আবার আজ যে তারাকে

যে সময়ে যেখানে দেখা যাইবে, একমাস পরে তাহাকে সেই সময়ে উক্ত স্থানের ৩০° অংশ পশ্চিমে দেখা যাইবে। -আজ যে মণ্ডল সন্ধ্যায় মধ্যাকাশে আছে, একমাস পরে তাহাকে ৩০° পশ্চিমে এবং তিনমাস পরে অস্ত যাইতে দেখা যাইবে। আজ যে তারা সন্ধ্যায় পূর্বদিকে উদিত হইতেছে একমাস পরে তাহাকে ঐ সময়ে ৩০° অংশ উপরে এবং তিন মাস পরে মধ্যাকাশে দেখা যাইবে। দিনের পর দিন একই সময়ে তারামণ্ডলসমূহ আকাশের বিভিন্ন স্থানে দর্শন দিয়া যে বৈচিত্র্য সৃষ্টি করে এবং আকাশকে প্রতিদিন যে নব নব রূপে আমাদের কাছে উপস্থাপিত করে তাহা দেখারও একটা চমক এবং আনন্দ আছে।

অবলম্বিত প্রণালী

আকাশকে চারি অংশে ভাগ করিয়া চৈত্র-জ্যৈষ্ঠ, আষাঢ়-ভাদ্র, আশ্বিন-অগ্রহায়ণ, পৌষ-ফাল্গুন এই ক্রমে যে সকল প্রধান তারামণ্ডল সান্ধ্য আকাশে মধ্যরেখার কাছাকাছি থাকে, বর্ণনা ও চিত্র সাহায্যে তাহাদের পরিচয় দেওয়া হইবে। যে ঋতুতে পাঠক পরিচয় লইতে ইচ্ছুক, সেই ঋতু সম্বন্ধীয় অধ্যায় আরম্ভ করিলেই চলিবে। মনে রাখা আবশ্যক, কোন ঋতুতে যে সমস্ত মণ্ডল মধ্যাকাশে থাকে তাহারা পূর্ববর্তী ঋতুতে তাহারা পূর্বাকাশে এবং পরবর্তী ঋতুতে পশ্চিমাকাশে থাকে। তারামণ্ডল, চিনিবার পক্ষে শীতকাল সর্বাধিক উপযোগী আর বর্ষাকাল বিশেষ অনুপযোগী। প্রত্যেক প্রধান মণ্ডলের পৃথক্ ছবিও দেখান হইয়াছে।

তারামণ্ডল চেনার জন্য প্রয়োজন উন্মুক্ত, নির্মেঘ চন্দ্রালোকহীন বা ক্ষীণ চন্দ্রালোকিত আকাশ এবং কোন পরিচয় নির্দেশক চিত্র। কাছে কোন কৃত্রিম আলো থাকিবে না। মাঝে মাঝে চিত্র আলোচনা করা দরকার সেজন্য একটি টর্চ সঙ্গে থাকিলে সুবিধা হয়। উত্তর বা দক্ষিণ মুখ হইয়া চিত্র মাথার উপর উল্টাইয়া ধরিয়া উঃ, পঃ, পূঃ প্রভৃতি ঐ সকল দিকে রাখিয়া তারামণ্ডলের সহিত পরিচিত হওয়া যায়। কাহাকেও তারামণ্ডল চিনাইতে টর্চ সাহায্যে নির্দেশ দেওয়া সুবিধাজনক।

আমাদের আকাশে উত্তরদিকে প্রায় ২৩° উপরে ধ্রুবতারাকে দেখা যায়। ইহার কাছেই আকাশের উত্তর মেরুবিন্দু। প্রত্যেক তারা এই মেরুবিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া তাহার চারিদিকে পূর্ব হইতে পশ্চিমাভিমুখে একটি বৃত্তপথে ঘুরে। যে সকল তারা মেরুবিন্দু হইতে ২৩ ডিগ্রির অনধিক দূরে তাহারা ক্ষিতিজরেখার নীচে যাইতে পারে না. ইহারা অনস্তগ তারা।

উত্তরমেরুবিন্দুর ঠিক বিপরীত দিকে ক্ষিতিজ রেখার ২৩ ডিগ্রি নীচে আকাশের দক্ষিণ মেরুবিন্দু। যে সকল তারা দক্ষিণ মেরুবিন্দু হইতে ২৩ ডিগ্রির অনধিক দূরে তাহারা কখনও আমাদের দৃষ্টিগোচর হয় না। [জ্যোতিষ্কসমূহ আমাদের নিকট হইতে বিভিন্ন দূরত্বে রহিয়াছে। কিন্তু ইহাদের সকলকেই একটি প্রকাণ্ড গোলকের অভ্যন্তর সংলগ্ন বলিয়া মনে হয়। এই গোলককে খ-গোল বলা হয়। খ-গোল ভূ-পৃষ্ঠকে একটি বৃত্তে ছেদ করিয়াছে ; এই বৃত্তকে ক্ষিতিজ বলে। ক্ষিতিজের উপরের খ-গোলাংশকে আমরা দেখিতে পাই] ।

আমাদের দৃষ্টিগোচর মণ্ডলগুলির মধ্যে তিপ্পান্নটিকে চিনিবার উপায় এই পুস্তকে বর্ণিত হইল। ইহাতে দৃষ্টিগোচর সমগ্র আকাশের সঙ্গে মোটামুটি একটা পরিচয় জন্মিতে পারিবে। আগ্রহ ও প্রয়োজনীয়তা বোধ বৃদ্ধির সঙ্গে অধিকতর জ্ঞান লাভের সুযোগ হইবে।

তারাপ্রভা (Star magnitude) : সকল তারার উজ্জ্বলতা সমান নয়। খালি চোখের গোচর তারাসমূহকে উজ্জ্বলতা অনুসারে ছয়টি শ্রেণীতে ভাগ করা হইয়াছে। অত্যুজ্জ্বল তারাগুলিকে বলা হয় প্রথম প্রভার। অতি ক্ষীণ জ্যোতি তারাগুলিকে বলা হয় ষষ্ঠ প্রভার। দেখা গিয়েছে প্রথম প্রভার তারা ষষ্ঠ প্রভার তারা অপেক্ষা প্রায় শতগুণ উজ্জ্বল। এই হিসাবে যে কোন প্রভার তারা উহার পরবর্তী নিম্নপ্রভার তারা অপেক্ষা আড়াইগুণ উজ্জ্বল। প্রথম প্রভার তারা দ্বিতীয় প্রভার তারা অপেক্ষা আড়াইগুণ উজ্জ্বল, দ্বিতীয় প্রভার তারা তৃতীয় প্রভার তারা অপেক্ষা আড়াই গুণ উজ্জ্বল—এই প্রকার। অতএব প্রথম প্রভার তারা অপেক্ষা $২\frac{১}{২} \times ২\frac{১}{২}$ অর্থাৎ $৬\frac{১}{৪}$ গুণ উজ্জ্বল, চতুর্থ প্রভার তারা অপেক্ষা প্রায় ১৬ গুণ এবং পঞ্চম প্রভার তারা অপেক্ষা ৪০ গুণ উজ্জ্বল। পূর্বে বলা হইয়াছে ২১টি তারা প্রথম প্রভার তারারূপে গণ্য হয়। বলা বাহুল্য ইহাদের মধ্যে উজ্জ্বলতার কিছু তারতম্য আছে। উজ্জ্বলতা অনুসারে সর্বোজ্জ্বল তারা হইতে আরম্ভ করিয়া ইহাদের নাম. যেই মণ্ডলে অবস্থিত তাহার নাম, দেখিতে কি রং-এর এবং স্থানীয় সময় রাত্রিপ্রায় ৯টার মধ্যরেখা অতিক্রমের তারিখ পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া হইল। আকাশে উত্তর ও দক্ষিণ মেরুগামী যে কাল্পনিক রেখা মাথার উপর দিয়া যায় তাহাকে মধ্যরেখা বলে।

তারামণ্ডল চিনিবার সময় গ্রহদিগের কথা মনে রাখা প্রয়োজন।

প্রথম প্রভার ২১টি তারা

[চতুর্থ স্তম্ভে স্থানীয় সময় রাত্রি ৯টায় মধ্যরেখা অতিক্রমের তারিখ দেওয়া হইল]

নাম	কোন্ মণ্ডলে অবস্থিত	রং	
১। লুব্ধক (Sirus, α Canis Majoris)	বড়কুকুর মণ্ডল	নীল	ফেব্রু ১৬
২। অগস্ত্য (Canopus, α Carinae)	কেরিনা	ঈষৎ হল্‌দে	ফেব্রু ১১
৩। সেণ্টরাস মণ্ডলের α (α Centauri)	সেণ্টরাস্ বা কিন্নর	হল্‌দে	জুন ১৬
৪। অভিজিৎ (Vega, α Lyrae)	বীণা	নীল	আগস্ট ১৫
৫। ব্রহ্মহৃদয় (Capella, α Aurigae)	প্রজাপতি	হল্‌দে	জানু ২৪
৬। স্বাতি (Arcturus, α Bootis)	বুওটিস্	কমলা	জুন ১০
৭। বাণরাজা (Rigel, β Orionis)	কালপুরুষ	নীল	জানু ২৪
৮। সরমা (Procyon, α Canis Minoris)	ছোট কুকুর	ঈষৎ হল্‌দে	মার্চ ২
৯। আখের্ণার (Acherner, α Eridani)	এরিডানাস্ বা স্বর্ণদী	নীল	নভে ৩০

নাম	কোন মণ্ডলে অবস্থিত	রং		
১০। সেণ্টরাস মণ্ডলের β (β Centauri)	সেণ্টরাস বা কিন্নর	নীল	জুন	৭
১১। শ্রাবণা (Altair α Aquilae)	একুইলা বা শ্যেন	নীল	সেপ্টে	৩
১২। আর্দ্রা (Betelgeuse, α Orionis)	কালপুরুষ	লাল	ফেব্রু	৩
১৩। দক্ষিণ ক্রসের α (α Crucis)	দক্ষিণক্রস্	নীল	মে	১৩
১৪। রোহিণী (Aldebaran, α Tauri)	বৃষ	লাল	জানু	১৪
১৫। ১ম পুনর্বসু (Pollux, β Geminorum)	মিথুন	হলদে	মার্চ	৩
১৬। চিত্রা (Spica, α Virginis)	কন্যা	নীল	মে	২৮
১৭। জ্যেষ্ঠা (Antares, α Virginis)	বৃশ্চিক	লাল	জুলাই	১৪
১৮। ফোমালো (Fomalhaut, α Piscis Austrini)	দক্ষিণমীন	সাদা	অক্টো	২০
১৯। হংসপুচ্ছ (Deneb, α Cygni)	হংস	সাদা	সেপ্টে	১৬
২০। দক্ষিণ ক্রসের β (β Crucis)	দক্ষিণক্রস্	নীল	মে	১৮
২১। মঘা (Regulus, α Leonis)	সিংহ	নীলাভ সাদা	এপ্রিল	৯

কোন গ্রহকে আজ কতকগুলি তারার কাছে দেখা গেল, কিছুদিন পরে দেখা যাইবে অন্য কতকগুলি তারার কাছে। গ্রহেরা নিত্যই ঠিকানা পরিবর্তন করিতেছে। এজন্য চিত্রে তাহাদের অবস্থান দেখাইতে পারা যায় নাই। বৈশাখ হইতে আরম্ভ করিয়া বার মাসে সূর্য যথাক্রমে মেষ, বৃষ, মিথুন, কর্কট, সিংহ, কন্যা, তুলা, বিছা, ধনু, মকর, কুম্ভ ও মীন, এই বারটি রাশি বা তারামণ্ডল ঘুরিয়া এক বৎসর পরে পূর্বস্থানে ফিরিয়া আসে। চন্দ্র কতকগুলি নক্ষত্রের ভিতর দিয়া ভ্রমণ করিয়া ২৭ দিন পরে পূর্বস্থানে ফিরিয়া আসে। গ্রহগুলিও প্রত্যেকে দ্বাদশ রাশির ভিতর দিয়া বিভিন্ন গতিতে এদিকে ওদিকে ভ্রমণ করে। সূর্যের প্রখর আলোকে তারার দীপ্তি ঢাকা থাকে বলিয়া তারাদের মধ্যে সূর্যের গতি আমরা দেখিতে পাই না। কিন্তু সূর্যাস্তের পর সন্ধ্যায় পশ্চিমাকাশে অথবা সূর্যোদয়ের পূর্বে শেষ রাত্রে পূর্বাকাশে তারাদের অবস্থান কিছুদিন ধরিয়া লক্ষ্য করিলে দ্বাদশ রাশির মধ্যে সূর্যের স্থান পরিবর্তন বুঝা যায়। প্রাচীনকালে ঋষিরা সূর্যোদয়ের পূর্বে প্রথমে কোন্ তারার উদয় হইত তাহা বিশেষভাবে লক্ষ্য করিতেন। এই পর্যবেক্ষণের দ্বারা তারাদের মধ্যে সূর্যের অবস্থান পরিবর্তন, বৎসরান্তে পূর্বস্থানে প্রত্যাবর্তন, ঋতুচক্রের আবর্তন প্রভৃতির হিসাব রাখা হইত।

গ্রহ

কোন রাশিতে চিত্রে চিহ্নিত তারা ব্যতীত অন্য কোন উজ্জ্বল জ্যোতিষ্ক দেখিলে বুঝিতে হইবে উহা একটি গ্রহ। গ্রহদের মধ্যে শুক্র, বৃহস্পতি, মঙ্গল, শনি ইহারা আকাশের অত্যুজ্জ্বল জ্যোতিষ্ক। চন্দ্রকে বাদ দিলে রাত্রির আকাশে শুক্র উজ্জ্বলতম জ্যোতিষ্ক। কয়েক মাস ধরিয়া প্রত্যহ সূর্যাস্তের পর ইহাকে পশ্চিমাকাশে 'সাঁঝের তারা' রূপে দেখা যায়। তারপর কিছুদিন অদর্শনের পর সূর্যোদয়ের পূর্বে শেষ রাত্রে ইহা পূর্বাকাশে 'প্রভাতী তারা' রূপে দেখা দেয়। সুতরাং শুক্রকে চেনা সহজ। শুক্রের পরেই বৃহস্পতির উজ্জ্বলতা। সাধারণতঃ মঙ্গল আকাশের সর্বোজ্জ্বল তারা লুব্ধক এবং আরও কয়েকটি প্রথম প্রভার তারা অপেক্ষা কম উজ্জ্বল, তবে লাল রঙের এই গ্রহটিকে চেনা শক্ত নহে। মনে রাখা দরকার বৃষ রাশির প্রথম প্রভার তারা রোহিণী এবং বৃশ্চিক রাশির প্রথম প্রভার তারা জ্যেষ্ঠা অনেকটা মঙ্গলের মতই লাল। শনির উজ্জ্বলতা সাধারণতঃ মঙ্গলের অপেক্ষা বেশী কিন্তু কখনও কখনও মঙ্গল শনি অপেক্ষা উজ্জ্বল থাকে, এমন

কি বৃহস্পতির সমান উজ্জ্বল হয়। বুধগ্রহ সূর্যের অতি নিকটে থাকে বলিয়া ইহাকে দেখার সুযোগ কম পাওয়া যায়। সূর্যাস্তের পর পশ্চিমাকাশে অথবা সূর্যোদয়ের আগে পূর্বাকাশে ইহায় সন্ধান লইতে হয়। কোন্ গ্রহ কোন্ রাশিতে কখন থাকে তাহার নির্দেশ পঞ্জিকাতে পাওয়া যায়। ইউরেনাস গ্রহ কখনও কখনও ক্ষীণপ্রভ জ্যোতিষ্করূপে খালি চোখের গোচর হয় বটে কিন্তু নেপচুন ও প্লুটোকে খালি চোখে দেখা যায় না। আকাশ পর্যবেক্ষণের পূর্বে পঞ্জিকা হইতে তৎকালে গ্রহদের অবস্থান জানিয়া লইলে সুবিধা হয়। কোন গ্রহকে যেন একটি উজ্জ্বল তারা বলিয়া ভুল না হয়।

২৭ নক্ষত্র

তারাদের মধ্যে চন্দ্রের স্থান পরিবর্তন অনায়াসে লক্ষ্য করা যায়। পূর্বে বলা হইয়াছে চন্দ্র কতকগুলি নক্ষত্রে ভ্রমণ করিয়া ২৭ দিন পরে আবার পূর্বস্থানে ফিরিয়া আসে। দেখা যাইবে চন্দ্র আজ যে তারাগুলির কাছে আছে। কাল তাহার অনেকটা পূর্ব দিকে গিয়াছে। অতি প্রাচীন কাল হইতে মানুষ ইহা লক্ষ্য করিয়া আসিয়াছে। চন্দ্র কোন্ দিন আকাশের কোন্ স্থানে থাকে তাহা সঠিকরূপে নির্ণয় করিবার জন্য আমাদের পূর্বপুরুষেরা তাহার ভ্রমণপথকে ২৭ সমান ভাগে ভাগ করিয়া লইয়াছিলেন। এই ভাগগুলিকে ২৭ নক্ষত্র বলা হয়। প্রত্যেক ভাগ বা নক্ষত্রকে চিনিবার সুবিধার জন্য তাহার নিকটস্থ কোন তারা বা তারাসমষ্টির নাম দেওয়া হইয়াছে। মনে রাখিবার সুবিধার জন্য ইহাদের নাম একটি কবিতার আকারে দেওয়া হইল।

সাতাশ নক্ষত্র

১ ২ ৩ ৪
অশ্বিনী ভরণী আর কৃত্তিকা রোহিণী
৫ ৬ ৭ ৮
মৃগশিরা আর্দ্রা শেষে পুর্ণবসু পুষ্যা।
৯ ১০ ১১
অশ্লেষা মঘার পরে পূরব-ফল্গুনী
১২ ১৩ ১৪ ১৫
উত্তর-ফল্গুনী অন্তে হস্তা চিত্রা স্বাতী।
১৬ ১৭ ১৮
বিশাখার পরে পাই অনুরাধা জ্যেষ্ঠা

১৯ ২০ ২১
মূলা পূর্বাষাঢ়া শেষে উত্তর-আষাঢ়া
২২ ২৩ ২৪
শ্রবণা ধনিষ্ঠা আর শতভিষা তারা
২৫
পূর্ব-ভাদ্র-পদা অন্তে মিলে দরশন
২৬ ২৭
উত্তরের ভাদ্রপদা নক্ষত্র রেবতী।

(শ্রীযতীন্দ্র প্রসাদ ভট্টাচার্য্য)

জ্যোতিষ্কদের পরিচয় লাভ করিয়াই মানুষ ক্ষান্ত হয় না ; তাহাদের স্বরূপও অবগত হইতে চায়। তাই প্রথমে এবিষয়ে সাধারণ আলোচনা করিব।

তারা কি ?

তারাগুলি এক একটি জলন্ত গ্যাসের গোলক। সূর্য এমনই একটি তারা। পৃথিবীর আকার ও আয়তন সম্বন্ধে অনেকের একটি ধারণা আছে। ইহা ৮০০০ মাইল (১৩:০০ কিলোমিটার) ব্যাসের একটি গোলক। সূর্যের আয়তন পৃথিবীর আয়তনের ১৩ লক্ষ গুণ। সূর্য আমাদের নিকট হইতে সওয়া নয় কোটি মাইল দূরে। তাই এত বড় সূর্যকে আমরা একটি রূপার থালার ন্যায় দেখি। কিন্তু উজ্জ্বলতম তারা অপেক্ষাও সূর্য কত বেশি উজ্জ্বল দেখায় ! ইহা হইতেই বুঝা যায় তারাগুলি সূর্য হইতে আরও কত বেশি দূরে। জ্যোতিষীরা তারার দূরত্ব নির্ণয় করিতে পারেন। দেখা গিয়াছে ইহারা বিভিন্ন দূরত্বে রহিয়াছে। আলোক প্রতি সেকেণ্ডে ১,৮৬,০০০ মাইল পথ অতিক্রম করে। সূর্য হইতে আমাদের নিকট আলো আসিতে ৮ মিনিট সময় লাগে, কিন্তু আমাদের নিকটতম তারা হইতে আলো আসিয়া পৌছিতে চার বছরেরও অধিক সময়ের প্রয়োজন হয়। আমাদের নিকট আলো আসিয়া পৌছিতে শত সহস্র বৎসর অতিবাহিত হয়, এমন দূরেও তারা আছে। সুতরাং তারাদিগকে যে আলোর বিন্দুর মত দেখায় তাহাতে বিস্ময়ের কিছু নাই।

পৃথিবী ২৩ ঘণ্টা ৫৬ মিনিট সময়ে তাহার অক্ষের উপর পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে ঘুরিয়া এক আবর্তন শেষ করে। এইজন্য আমাদের মনে হয় দূরের জ্যোতিষ্কগুলি আকাশে পূর্ব হইতে পশ্চিমে চলিয়া ঐ সময়ে এক

আবর্তন শেষ করিয়া আসে। সূর্যও প্রতিনিয়ত পূর্ব দিকে উদিত হইয়া পশ্চিমে অস্ত যায় এবং ইহারই ফলে দিনরাত হয়। আবার পৃথিবী এক বৎসর সময়ে সূর্যের চারিদিকে একবার ঘুরিয়া আসে। আমরা পৃথিবীর উপর রহিয়াছি বলিয়া তাহার কোন গতি আছে বলিয়া বুঝিতে পারি না। আমাদের মনে হয় সূর্য আকাশের গায়ে তারাদের মধ্যে ধীরগতিতে পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে চলিয়া এক বৎসর পরে পূর্ব অবস্থানে ফিরিয়া আসে। সূর্যোদয় হইতে পুনঃ সূর্যোদয় পর্যন্ত সময় নক্ষত্রোদয় হইতে পুনঃ নক্ষত্রোদয় সময় অপেক্ষা প্রায় চার মিনিট বেশি।

জ্যোতিষ্কদের গতি

তারাদের মধ্যে সূর্যের ভ্রমণ-পথ নির্দিষ্ট; ইহাকে রবিমার্গ বা ক্রান্তিবৃত্ত বলে। এই ক্রান্তিবৃত্তের উভয়দিকে ৯° ডিগ্রি করিয়া মোট ১৮° পরিমিত স্থান রাশিচক্র। এখানে দ্বাদশ রাশি; এক একটি রাশির পরিমাণ ৩০° ডিগ্রি। পূর্বে বলা হইয়াছে বৈশাখ হইতে আরম্ভ করিয়া সূর্য বারমাসে যথাক্রমে মেষাদি দ্বাদশ রাশিতে বিচরণ করে। চন্দ্র এবং গ্রহগণও রাশিচক্রের ভিতরে থাকিয়া তারাদের মধ্যে বিচরণ করে। এইজন্য রাশিচক্রের তারামণ্ডলদের চিনিবার প্রয়োজন অতি প্রাচীনকাল হইতেই বিশেষভাবে অনুভূত হইয়াছে।

রবিমার্গ ও রাশিচক্র

গ্রহ, উপগ্রহ—খালিচোখে গ্রহদিগকে তারার মত দেখায়। কিন্তু তারা মিট মিট করিয়া জ্বলে আর গ্রহ স্থিরদ্যুতি। গ্রহ তারা হইতে ভিন্ন প্রকৃতির। তারা অতি দূরের জ্যোতিষ্ক আর গ্রহেরা তুলনায় অতি নিকটের বস্তু। ইহারা আমাদের পৃথিবীর মত বস্তু আর পৃথিবীর মতই সূর্যের চারিদিকে ঘুরিয়া বেড়ায়। ইহাদের নিজের কোন আলো নাই, সূর্যের আলো প্রতিফলিত করিয়া ইহারা উজ্জ্বল দেখায়। গ্রহ নয়টি—সূর্য হইতে দূরত্ব অনুসারে ইহাদের নাম—বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন ও প্লুটো, শেষোক্ত তিনটি গ্রহ দেখিবার জন্য দূরবীনের সাহায্য প্রয়োজন। ফলতঃ ইহারা দূরবীনের সাহায্যেই আবিষ্কৃত হইয়াছে। মঙ্গল ও বৃহস্পতির মাঝখানে একটা বিস্তৃত অংশ জুড়িয়া খালি চোখের অগোচর বহু সহস্র ক্ষুদ্রকায় বস্তু সূর্যের চারিদিকে ঘুরিয়া বেড়াইতেছে। ইহাদিগকে গ্রহাণুপুঞ্জ বলা হয়।

অনেক গ্রহের চারিদিকে তাহাদের অপেক্ষা ছোট বস্তু ঘুরিয়া বেড়ায়।

ইহাদিগকে উপগ্রহ বলে। চন্দ্র পৃথিবীর উপগ্রহ এবং ইহা ২৭ দিনে একবার পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিয়া আসে। চন্দ্রের নিজের কোন আলো নাই; সূর্যকিরণ প্রতিফলিত করিয়া উহা উজ্জ্বল দেখায়। চন্দ্র আমাদের নিকট হইতে ২ লক্ষ ৪০ হাজার মাইল দূরে। ইহা হইতে পৃথিবীতে আলো আসিয়া পৌছিতে ১১⁄৪ সেকেণ্ড সময় লাগে। বুধ ও শুক্র ব্যতীত প্রত্যেক গ্রহেরই এক বা একাধিক উপগ্রহ আছে। চন্দ্র ব্যতীত অন্য কোন উপগ্রহ খালি চোখের গোচর নহে।

ছায়াপথ বা আকাশ গঙ্গা: চন্দ্রালোকহীন বা ক্ষীণ চন্দ্রালোকিত পরিষ্কার নৈশ আকাশে ছায়াপথ রমণীয় দৃশ্য। এই ছায়াপথ অসংখ্য তারার মেলা। অতিদূরে বলিয়া ইহারা সমগ্রভাবে আকাশের একপ্রান্ত হইতে অপরপ্রান্ত পর্যন্ত এক অবিচ্ছিন্ন ক্ষীণপ্রভ শুভ্র আলোর মেখলারূপে প্রতীয়মান হয়। আকাশের গায়ে যেন দুগ্ধফেননিভ এক পথ চলিয়া গিয়াছে। ইহা খ-গোলকে বেষ্টন করিয়া রহিয়াছে এবং কোথাও সুপ্রশস্ত, কোথাও বা অপ্রশস্ত। দূরবীন দিয়া দেখিলে ইহার তারাসমূহ পৃথক্‌রূপে দেখা দেয়। বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন কালে ছায়াপথ লইয়া বহু কাহিনী রচিত হইয়াছে। ছায়াপথকে আকাশগঙ্গা এবং যমের জাঙ্গালও বলা হয়। ইহার অনুপম সৌন্দর্য দেখিয়া কবির দিব্য দৃষ্টি খুলিয়া গিয়াছে। কবি বিরাটের সন্ধান পাইয়াছেন এবং তাহার অনুপম মহিমা কীর্তন করিয়াছেন—"আকাশব্যাপী যে জল-প্রবাহের (স্বর্গগঙ্গার) ফেনোদ্গম শোভা (তন্মধ্যস্থ) তারাগণের দ্বারা বর্ধিত হয়, সেই জলপ্রবাহ (হে বিরাট) তোমার মস্তকে বিন্দু অপেক্ষাও ক্ষুদ্র বলিয়া প্রতিভাত হয়।"*

নব্যজ্যোতিষ আবিষ্কার করিয়াছে—ছায়াপথ আমাদের নক্ষত্র জগতের পরিচয় জ্ঞাপন করে। এই নক্ষত্রজগৎ সূর্যের মত দশ সহস্র কোটি তারা লইয়া গঠিত। ইহার আকার লেন্স-এর মত চ্যাপ্টা। বিশ্বে এই প্রকার দশ সহস্র কোটি বা তাহারও অধিক নক্ষত্রজগৎ রহিয়াছে। সন্নিহিত দুইটি নক্ষত্র জগতের মধ্যে ন্যূনতম দূরত্ব দশ লক্ষ আলোক বর্ষ। তাহা হইলে বিরাট বিশ্বে একটি নক্ষত্রজগতের স্থান বিন্দু পরিমাণ নয় কি।

নীহারিকা: আকাশে পাতলা উজ্জ্বল মেঘের টুকরার ন্যায় কোন

---

* বিয়দ্ব্যাপী তারাগণগুণিতফেনোদ্গমরুচিঃ
প্রবাহো বারাং যঃপৃষতলঘুদৃষ্টঃ শিরসিতে। শিবমহিম্নঃ স্তোত্রঃ

জায়গা দেখা যায়, ইহাদের সাধারণ নাম নীহারিকা। দূরবীনে বহু নীহারিকা দৃষ্টি গোচর হয়। ইহারা প্রধানতঃ দুই শ্রেণীর (১) গ্যাসীয় নীহারিকা (২) আমাদের নক্ষত্রজগতের মত অতিদূরে অবস্থিত পৃথক্ পৃথক্ নক্ষত্রজগৎ।

নক্ষত্রদের মধ্যে বহু জায়গায় অতি লঘু গ্যাস ও বস্তুকণার মেঘ রহিয়াছে; ইহারাই গ্যাসীয় নীহারিকা। ইহাদের এক একটি মহাশূন্যে অনেক জায়গা জুড়িয়া আছে। ইহাদের বেশির ভাগই অন্ধকারাচ্ছন্ন। কোন কোনটির উপাদান গ্যাস ও বস্তুকণা নিকটস্থ অতি উত্তপ্ত তারকার তাপে উজ্জ্বল হয়, কোনটি বা তারার আলো প্রতিফলিত করিয়া উজ্জ্বল দেখায়। কালপুরুষ মণ্ডলের গ্যাসীয় নীহারিকা সুপরিচিত। ইহার এক প্রান্ত হইতে অন্যপ্রান্তে আলো পৌছিতে ১৬ বৎসর সময় লাগে এবং ইহা হইতে আমাদের নিকট আলো আসিতে সহস্রবর্ষ সময় দরকার।† পৌষ-ফাল্গুন অধ্যায়ে কালপুরুষ মণ্ডল চিনিবার সময় ইহার পরিচয় পাওয়া যাইবে।

আমাদের নক্ষত্রজগতের কথা বলিয়াছি। ইহাও বলিয়াছি যে বিশ্বে আমাদের নক্ষত্রজগতের মত প্রায় দশ সহস্র কোটি নক্ষত্রজগৎ আছে। খালি চোখে ইহাদের একটি মাত্র নক্ষত্রজগৎকে আমরা পাতলা উজ্জ্বল এক টুকরা মেঘের ন্যায় দেখিতে পাই। ইহা এণ্ড্রোমিডা বা উত্তরভাদ্রপদা নীহারিকা নামে পরিচিত। এণ্ড্রোমিডা তারামণ্ডল চিনিবার সময় ইহার পরিচয় পাইব। দূরবীনে এইরূপ বহু সহস্র নক্ষত্রজগৎ দেখা যায় এবং ইহারা নীহারিকা নামে পরিচিত।

তারাপুঞ্জ: আকাশের কোন কোন স্থানে কাছাকাছি অনেকগুলি তারা দেখা যায়; ইহাদের বলা হয় তারাপুঞ্জ। বৃষরাশির 'সাতভাই-কৃত্তিকা' একটি তারাপুঞ্জ। এই পুঞ্জে প্রায় ১৫০টি তারা আছে। বাইনকিউলার দিয়াও এখানে বিশ পঁচিশটি তারা দেখা যায়; ইহা এক মনোরম দৃশ্য।

অস্থির উজ্জ্বলতার তারা: এই শ্রেণীর তারার উজ্জ্বলতার হ্রাসবৃদ্ধি হয়। ইহাদের মধ্যে কতকগুলি যুগ্মতারা—দুইটি তারা কাছাকাছি থাকিয়া

---

† আলোক প্রতি সেকেণ্ডে প্রায় তিন লক্ষ কিলোমিটার (১,৮৬,০০০ মাইল) পথ অতিক্রম করে। আলোক এক বৎসরে যে পথ অতিক্রম করে (সাড়ে নয় হাজার কোটি কিলোমিটার বা ছয় হাজার কোটি মাইল) তাহাকে এক আলোক বর্ষ বলে।

পরস্পরের আকর্ষণে একটি অপরের চারিদিকে ঘুড়িয়া বেড়ায়। কম উজ্জ্বল তারাটি বেশি উজ্জ্বল তারাটিকে আড়াল করিলে উজ্জ্বলতার হ্রাস হয়। আর একরকম তারা আছে—ইহাদের বলা হয় সিফাইড তারা। ইহারা অত্যুজ্জ্বল এবং অতিকায়। নির্দিষ্টকাল অন্তর ইহাদের উজ্জ্বলতার হ্রাসবৃদ্ধি হয়। ইহাদের দূরত্ব নির্ণয়ের কৌশল জ্যোতিষীরা অবগত আছেন। দূরের নক্ষত্র জগতেও ইহাদের অস্তিত্ব ধরা পড়ে এবং ইহাদের সাহায্যে নক্ষত্র জগতের দূরত্ব নির্ণীত হইয়াছে। এণ্ড্রোমিডা নীহারিকার সিফাইড তারা হইতে জানা গিয়াছে ; ইহার দূরত্ব ২০ লক্ষ আলোকবর্ষ।

ধূমকেতু ঃ ইহারা অকস্মাৎ দৃষ্টিপথে আবির্ভূত হইয়া আবার কিছুদিন পরে দৃষ্টি বহির্ভূত হয়। একটা উজ্জ্বল পিণ্ড হইতে এক দীর্ঘ পুচ্ছ বাহির হইয়াছে দেখা যায়। পুচ্ছটি সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে। হ্যালির ধুমকেতু প্রসিদ্ধ। ৭৬ বৎসর পর পর ইহা আবির্ভূত হয়। ইহাকে ১৯১০ খৃষ্টাব্দে দেখা গিয়াছিল, আবার ১৯৮৬ খৃষ্টাব্দে দেখা যাইবে।

উল্কা ঃ পরিষ্কার নৈশ আকাশে অনেক সময় দেখা যায় একটা আলোর ঝলক আকাশের একপ্রান্ত হইতে আর এক প্রান্তে ছুটিয়া যায়। ইহাদিগকে উল্কা বলে। সাধারণ লোকে মনে করে আকাশ হইতে বুঝি তারা খসিয়া পড়িল। বাস্তবে কিন্তু তারার সহিত ইহাদের কোন সম্পর্ক নাই, ইহারা অতি ক্ষুদ্র বস্তু—পৃথিবীর আকর্ষণ হেতু বেগে ছুটিয়া আসিয়া যখন বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে তখন ঘর্ষণের ফলে তপ্ত হইয়া জলিয়া উঠে এবং দুই তিন সেকেণ্ডের মধ্যেই পুড়িয়া ছাই হয়ে যায়। কচিৎ বড় বস্তুপিণ্ড জলিয়া নিঃশেষ হইবার পূর্বে ভূ-পৃষ্ঠে আসিয়া পৌছে। এইরকম উল্কাপিণ্ড কোথাও কোথাও পাওয়া গিয়াছে।

জ্যোতিষের অবদান ঃ ইহা একটা আনন্দের বিষয় যে বর্তমান জগতে মারামারি হানা-হানি ঘৃণাবিদ্বেষের মধ্যে জ্ঞানের রাজ্যে মানুষে মানুষে কোন বিভেদ বিবাদ নাই। এই ক্ষেত্রে জ্যোতিষের অবদান অগ্রগণ্য ; পৃথিবীর সকল দেশের লোক ৮৮ তারামণ্ডল ও তাহাদের সীমানা মানিয়া লইয়াছে। এখানে দখল বেদখল সীমানা ঠেলাঠেলি নাই। কোন ফরাসী জ্যোতিষী যখন একটি তারামণ্ডলের তারার কথা বলেন চীনের জ্যোতিষী অনায়াসে তাহার অবস্থান বুঝিতে পারেন। যদি একজন জাপানী জ্যোতিষী আকাশের কোন তারামণ্ডলে কোন নূতন জ্যোতিষ্ক আবিষ্কার

করেন বা কোন ঘটনা লক্ষ্য করেন পৃথিবীর সর্বত্রই লোকে তাহার অবস্থান বুঝিতে পারে। এই জ্যোতিষীকে জাতিধর্ম-নির্বিশেষে সকলেই অভিনন্দন জানাইয়া থাকে।

উত্তর আকাশের দুইটি প্রসিদ্ধ তারামণ্ডল

সপ্তর্ষি এবং ক্যাসিওপিয়া ঃ ইহারা উত্তর আকাশের দুইটি প্রসিদ্ধ এবং সুপরিচিত তারামণ্ডল। খ-গোলকের উত্তর মেরুবিন্দুর দুই বিপরীত দিকে ইহারা অবস্থিত। আমাদের দেশে একটি মণ্ডল যখন দৃষ্টিগোচর থাকে তখন অপরটিকে দেখা যায় না। এই দুই মণ্ডল চেনা থাকিলে বিশেষ সুবিধা হয়। সপ্তর্ষিমণ্ডল মাঘ হইতে আষাঢ়, এই ছয়মাস সন্ধ্যায় দৃষ্টিগোচর থাকে। মাঘ মাসের শেষ ভাগে সন্ধ্যাকালে ইহা আকাশের উত্তর-পূর্ব কোণে উদিত হয় ; চৈত্র সন্ধ্যায় উত্তর-পূর্বদিকে সমস্ত মণ্ডল দৃষ্টি গোচর হয়। বৈশাখ মাসে ইহা উত্তর আকাশে মধ্য রেখার কাছে আসে এবং জ্যৈষ্ঠ সন্ধ্যায় মধ্যরেখা অতিক্রম করে। আষাঢ় সন্ধ্যায় ইহা পশ্চিমাকাশে গিয়াছে এবং শ্রাবণ সন্ধ্যায় উত্তর-পশ্চিম দিকে অস্তোন্মুখ। ভাদ্র হইতে পৌষ পর্যন্ত সন্ধ্যায় এই মণ্ডলকে দেখা যায় না। তখন ক্যাসিওপিয়া মণ্ডল দৃষ্টিগোচর হয়। ইহা ছায়াপথের উপর এবং কার্তিক-অগ্রহায়ণ মাসে সন্ধ্যাকালে উত্তর আকাশে বেশ উঁচুতে থাকে। সপ্তর্ষি যখন দৃষ্টিগোচর থাকে তখন তাহার সাহায্যে ধ্রুবতারাকে সহজে চেনা যায়। সপ্তর্ষিমণ্ডল অদৃশ্য থাকিলে ক্যাসিওপিয়া মণ্ডল দেখিয়া ধ্রুবতারার অবস্থান বুঝা যায়। ধ্রুবতারা ব্যতীত অন্য সকল তারাই একদিনে অথবা সঠিকভাবে বলিতে গেলে ২৩ ঘণ্টা ৫৬ মিনিটে বৃত্তাকার পথে একবার আকাশ ঘুরিয়া আসে। কিন্তু ধ্রুবতারা উত্তর দিকে প্রায় নিশ্চল অবস্থায় থাকে। এইজন্য রাত্রে ধ্রুবতারা দিক্ নির্ণয়ে সাহায্য করে। ধ্রুবতারা শিশুমার বা লঘু-সপ্তর্ষি মণ্ডলের উজ্জ্বলতম তারা। ধ্রুবতারা ব্যতীত এই মণ্ডলের অন্য তারাগুলি ক্ষীণপ্রভ। কিন্তু এই মণ্ডল কখনও অস্ত যায় না বলিয়া ইহাকে চিনিয়া লইতে সুবিধা হয়।

কলিকাতা ও তাহার সম অক্ষাংশ বিশিষ্ট স্থানসমূহে ধ্রুবতারাকে উত্তরদিকে প্রায় ২৩° উপরে দেখা যায়। ক্ষিতিজ রেখা হইতে ধ্রুবতারার

উন্নতি দর্শকের অবস্থিতি স্থানের অক্ষাংশের সমান। শ্রীনগরের অক্ষাংশ ৩৪° ডিগ্রি, শ্রীনগর হইতে ধ্রুবতারাকে ৩৪° উপরে দেখা যায়। রাশিয়ার লেনিনগ্রাডের অক্ষাংশ ৬০°, লেনিনগ্রাড হইতে ধ্রুবতারাকে ৬০° উপরে দেখা যায়। ধ্রুবতারা হইতে যে তারার দূরত্ব ধ্রুবতারার উন্নতি অপেক্ষা কম সে তারা কখনও অস্ত যায় না।

সপ্তর্ষি ও শিশুমার মণ্ডলের পরিচয় চৈত্র-জ্যৈষ্ঠ অধ্যায়ে, এবং ক্যাসিওপিয়া মণ্ডলের পরিচয় 'আশ্বিন-অগ্রহায়ণ' অধ্যায়ে দেওয়া হইয়াছে।

সপ্তর্ষি মণ্ডল যে ছয়মাস দৃষ্টিগোচর থাকে তখন ইহা হইতে আরম্ভ করিয়া অন্যান্য মণ্ডলের সহিত পরিচিত হইবার সুবিধা।

তারামণ্ডল

চৈত্র-বৈশাখ জ্যৈষ্ঠ

(মানচিত্র—১)

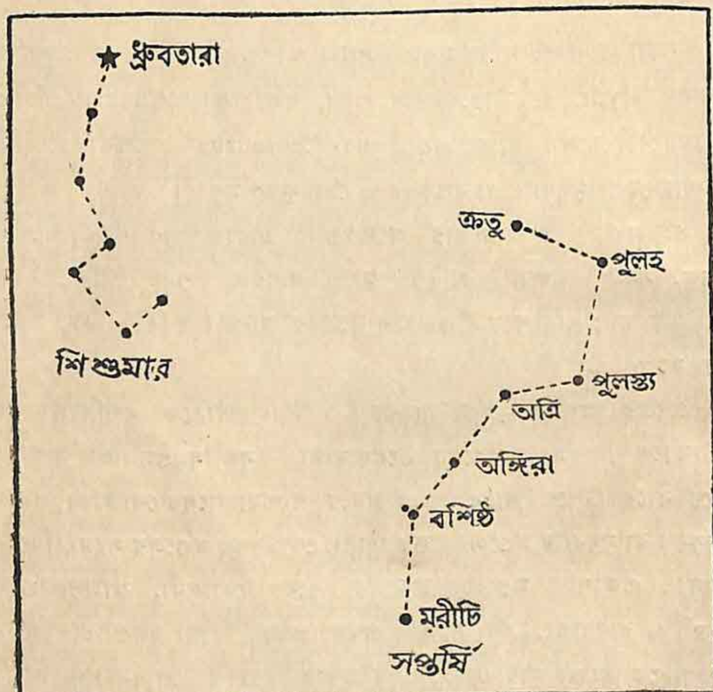
[সন্ধ্যাকালে দৃষ্টিগোচর মণ্ডল—সপ্তর্ষি ও শিশুমার, সিংহ, কর্কট, লঘুসিংহ, জলসর্প (Hydra), ক্রেটার, কর্ভাস, কন্যা, শিকারীকুকুর (Canes Venatici), কোমা বেরিনেসেস, দক্ষিণ ক্রস্, কিন্নর (Centaurus) ; পশ্চিমাকাশে মিথুন ও কালপুরুষ, মৃগব্যাধ বা বড়কুকুর ও ছোটকুকুর মণ্ডল।

এই অধ্যায়ে প্রথম প্রভার অনেকগুলি তারার অপূর্ব সমাবেশ দেখি—লুব্ধক, সরমা, অগস্ত্য, রোহিণী, আর্দ্রা, বাণরাজা, পুনর্বসু, ব্রহ্মহৃদয়, মঘা, স্বাতি, চিত্রা ; পরিশেষে দক্ষিণ ক্রস মণ্ডলের আল্‌ফা ও বিটা, কিন্নর মণ্ডলের আলফা ও বিটা]

চৈত্রের আকাশ পরম রমণীয়। উত্তর-পূর্বদিকে সপ্তর্ষিমণ্ডল এবং পূর্বাকাশে সিংহমণ্ডল বিশেষ উল্লেখযোগ্য। বুওটিসমণ্ডল এবং কন্যামণ্ডল ধীরে ধীরে উপরে আসে। এই সময়ে পশ্চিমাকাশের শোভা অতুলনীয়। বড়কুকুর বা মৃগব্যাধ মণ্ডলের লুব্ধক তারা, ছোটকুকুর মণ্ডলের সরমা, মিথুনের পুনর্বসু, প্রজাপতি মণ্ডলের ব্রহ্মহৃদয়, বৃষের রোহিনী, কালপুরুষমণ্ডলের আর্দ্রা ও বাণরাজা, এই সাতটি প্রথম প্রভার তারা দৃষ্টিগোচরে থাকে। দক্ষিণদিকে অগস্ত্য আর একটি প্রথম প্রভার তারা। পৌষ-ফাল্গুন অধ্যায়ে ইহাদের বর্ণনা দেখিয়া লইতে হইবে। তখন ইহারা পূর্বাকাশে ছিল। জ্যৈষ্ঠমাসে কালপুরুষ পশ্চিমাকাশে একেবারে নীচে নামিয়া পড়ে। আর্দ্রা, সরমা এবং লুব্ধক এই তিনটি তারা এক বৃহৎ সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণে আছে। লুব্ধক আকাশের সর্বোজ্জ্বল তারা। জ্যৈষ্ঠের শেষভাগে সন্ধ্যার কিছু পরে কাল পুরুষকে আর দেখা যাইবে না। মিথুন মণ্ডলকেও ইহার পরে দেখা যাইবে না। চৈত্র, বৈশাখ ও জ্যৈষ্ঠ মাসে সূর্য যথাক্রমে মীন, মেষ ও বৃষ রাশিতে থাকে। সুতরাং তখন এই রাশিগুলি সূর্যের সঙ্গে অস্তমিত হয়। জ্যৈষ্ঠ সন্ধ্যায় সিংহমণ্ডল মাথার উপর দিয়া পশ্চিমাকাশে চলিয়াছে।

চৈত্র মাসের বিকালবেলা ঝড়বৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা। কিন্তু সন্ধ্যার পর সাধারণতঃ আকাশ পরিষ্কার থাকে। তখন তারামণ্ডলের পরিচয় লওয়া যাইতে পারে। এই অধ্যায়ে আমরা সপ্তর্ষিমণ্ডল হইতে আরম্ভ করিয়া আকাশের পরিচয় দিব।

সপ্তর্ষি ও শিশুমার



১ নং চিত্র

চৈত্রসন্ধ্যায় আকাশের উত্তর-পূর্বদিকে এই মণ্ডলকে দেখা যায়; বৈশাখ সন্ধ্যায় ইহা আরও অনেকটা উপরে আসে এবং জ্যৈষ্ঠসন্ধ্যায় ইহা আকাশের মধ্যরেখা অতিক্রম করিতে যাইতেছে।

সপ্তর্ষি একটি অতি বড় মণ্ডল, ইহার আর এক নাম বৃহৎ ঋক্ষ (Great Bear)। এই মণ্ডলে সাতটি বেশ উজ্জ্বল তারাকে একটি লাঙ্গলের আকারে অথবা এক বিরাট জিজ্ঞাসা চিহ্নের আকারে দেখা যায়। সাতজন ঋষির নামানুসারে এই সাতটি তারার নাম ক্রতু, পুলহ, পুলস্ত্য, অত্রি, অঙ্গিরা, বশিষ্ঠ ও মরীচি। বশিষ্ঠের কাছে একটি ক্ষীণপ্রভ তারা আছে; যাঁহাদের

দৃষ্টিশক্তি প্রখর তাঁহারা ইহাকে দেখিতে পাইবেন। ঋষি বশিষ্ঠের সাধ্বী ধর্মপ্রাণা পত্নীর নামানুসারে ইহার নাম অরুন্ধতী। দূরবীণে বশিষ্ঠের সঙ্গে আরও একটি তারা দেখা যায়—ইহা বশিষ্ঠের চারিদিকে ঘুরিয়া বেড়ায়। এইপ্রকার তারাকে যুগ্মতারা বলে এবং ইহা প্রথম আবিষ্কৃত যুগ্মতারা। [জ্যোতিষীরা দূরবীণযোগে এবং অন্য উপায়ে আবিষ্কার করিয়াছেন যে খালি চোখে আমরা যে সমস্ত তারা একক দেখি তাহাদের শতকরা পঁচিশটি যুগ্ম। গণিতের সাহায্যে যুগ্ম তারার ভর সঠিকভাবে নির্ণয় করা যায় ; একক তারার ভর সঠিকভাবে নির্ণয় করা সম্ভব নয়।]

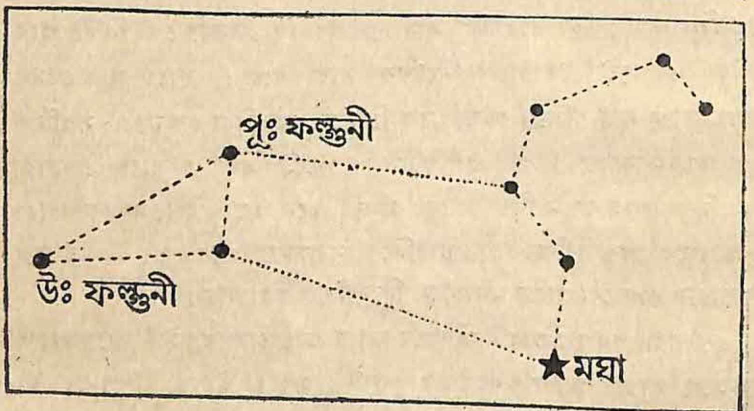
সপ্তর্ষি মণ্ডলকে একবার চিনলে আর কখনও ভুল হইবার সম্ভাবনা নাই। সপ্তর্ষির পুলহ এবং ক্রতুকে একটি কাল্পনিক রেখার দ্বারা যুক্ত করিয়া ঐ রেখাটিকে নীচের দিকে বাড়াইয়া দিলে উহা একটি মাঝারি উজ্জ্বল তারার পাশ দিয়া যায় ; এই তারাটির নাম ধ্রুবতরা। ধ্রুবতারাকে নির্দিষ্ট করে বলিয়া এই দুইটি তারাকে নির্দেশক তারা বলে। কাছে আর তেমন উজ্জ্বল তারা নাই বলিয়া ধ্রুবতারাকে চিনিতে অসুবিধা হয় না। সপ্তর্ষি ও ধ্রুবতারা অনেকের নিকট সুপরিচিত। পূর্বেই বলা হইয়াছে ধ্রুবতারা উত্তরদিকে একই স্থানে স্থির আছে বলিয়া মনে হয় এবং অন্যান্য তারা ধ্রুবতারাকে কেন্দ্র করিয়া ইহার চারদিকে বৃত্তাকার পথে ঘুরে। এই জন্য ধ্রুবতারার সাহায্যে রাত্রে অনায়াসে দিক্ নির্ণয় করা যায়।

ধ্রুবতারা, পর পর চারটি ক্ষীণপ্রভ তারা এবং তারপর দুইটি অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বলতর তারা, দেখিতে কতকটা সপ্তর্ষির মত। ইহারা শিশুমার বা লঘুসপ্তর্ষিমণ্ডলের তারা ; এই মণ্ডলকে ক্ষুদ্র ঋক্ষও বলা হয় (ঋক্ষ শব্দের অর্থ ভালুক)। এই মণ্ডল কখনও অস্ত যায় না। আকাশ পরিষ্কার থাকিলে সারা বৎসরই রাত্রের যে কোন সময়ে ইহা কোন-না-কোন অবস্থানে দৃষ্টি-গোচর থাকে। ধ্রুবতারা ব্যতীত এই মণ্ডলে তেমন উজ্জ্বল তারা নাই বলিয়া ইহা একটি অপ্রধান মণ্ডল। কিন্তু ইহাকে চিনিয়া লইলে সন্ধ্যা হইতে আরম্ভ করিয়া ইহার বিভিন্ন অবস্থান দেখিয়া রাত্রির সময় নির্ণয় করা যায়। মণ্ডলটি দেখিতে শিশুমারের (শুশুক) মত।

সিংহ

সপ্তর্ষির ক্রতু ও পুলহের সংযোজক রেখাকে ধ্রুবতারার বিপরীত দিকে বাড়াইয়া দিলে ধ্রুবতারার সমান দূরত্বে গিয়া আমরা সিংহমণ্ডলে উপস্থিত

হই। রেখার পশ্চিমদিকে ছয়টি তারা লইয়া একটি কাস্তের আকৃতি এবং পূর্বদিকে তিনটি তারা লইয়া সমকোণী ত্রিভুজ এই মণ্ডলকে চিনিবার সাহায্য করে। কাস্তের হাতলে প্রথম প্রভার তারাটির নাম মঘা (**Regulus**)। ইহা রবিমার্গের উপর অবস্থিত। এই কাস্তে এবং ত্রিভুজকে একবার চিনিলে আর ভুলিবার সম্ভাবনা নাই। চৈত্রসন্ধ্যায় পূর্বাকাশের দিকে তাকাইলে এই সুন্দর মণ্ডলটি দৃষ্টি আকর্ষণ করে। এই মণ্ডলের উজ্জ্বল তারাগুলির দিকে তাকাইলে মনে হয় যেন এক প্রকাণ্ড সিংহ পশ্চিম দিকে মুখ করিয়া উন্নত মস্তকে শুইয়া আছে। মঘা তারা সিংহের সম্মুখের পায়ের থাবায় আর ত্রিভুজের পূর্বপ্রান্তে উত্তরফল্গুনী তারা তাহার লেজে। চিত্র সাহায্যে পূর্বফল্গুনী ও উত্তরফল্গুনী তারা দুইটিকে চিনিতে পারা যাইবে। পূর্বোক্ত সমকোণী ত্রিভুজের কর্ণের দুইপ্রান্তে এই ফল্গুনীদ্বয়—যেটি আগে উদিত হয়



২ নং চিত্র

অর্থাৎ পশ্চিম দিকেরটি পূর্বফল্গুনী অপরটি উত্তরফল্গুনী। বাইনকিউলার কিংবা দূরবীণ দিয়া দেখিলে মঘার উপরের তারাটি যুগ্ম বলিয়া ধরা পড়ে এবং উত্তরফল্গুনীর চারিদিকে খালি চোখের অগোচর তারাগুলি চমৎকার দেখায়। বৈশাখের শেষে সন্ধ্যায় সিংহমণ্ডলকে মধ্যগগনে প্রায় মাথার উপরে দেখা যায়, জ্যৈষ্ঠ মাসে ইহাকে পশ্চিমাকাশে দেখা যাইবে এবং শ্রাবণ-সন্ধ্যায় ইহা অস্তোন্মুখ।

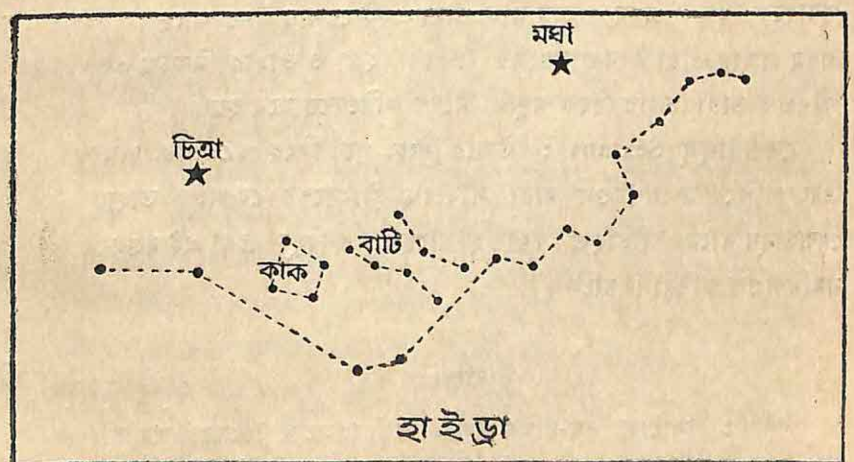
কর্কট, লঘুসিংহ—উত্তর ফল্গুনী এবং মঘার উপরের তারাটির সংযোজক রেখাকে পশ্চিম দিকে বাড়াইয়া দিলে, একটুখানি সাদা মেঘের মত জায়গায় গিয়ে পৌঁছি। ইহা কতকগুলি তারার জটলা—নাম প্রিসিপ তারাপুঞ্জ।

দেখিতে মৌচাকের মত বলিয়া ইহাকে 'মৌচাক' তারাপুঞ্জও বলা হয়। ইহার একটু দক্ষিণের ক্ষীণপ্রভ তারাটির নাম পুষ্যা। চিত্র সাহায্যে অশ্লেষা তারার সহিতও পরিচিত হওয়া যায়। প্রিসিপপুঞ্জ এবং তৎসন্নিহিত আকাশের তারাগুলি কর্কটমণ্ডলের অন্তর্গত, এই মণ্ডলে কোন উজ্জ্বল তারা নাই। কর্কটের পশ্চিমে যে দুইটি উজ্জ্বল তারা দেখা যায় তাহারা মিথুন-মণ্ডলের পুনর্বসুদ্বয়। মিথুনমণ্ডলের পরিচয় 'পৌষ—ফাল্গুন' অধ্যায়ে পাওয়া যাইবে। পুনর্বসুদ্বয়ের মধ্যে পূর্বদিকেরটি প্রথম পুনর্বসু (Pollux) ; ইহা একটি প্রথম প্রভার তারা।

সিংহ ও সপ্তর্ষি মণ্ডলের মধ্যবর্তী আকাশের অংশে লঘুসিংহ মণ্ডল। এখানে উজ্জ্বল কোন তারা নাই। লঘুসিংহ একটি ছোট ও অপ্রধান একটি প্রথম প্রভার মণ্ডল।

জলসর্প (Hydra)

দক্ষিণ আকাশে পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে বহুদূর ব্যাপিয়া জলসর্পমণ্ডল অবস্থিত। ইহা চৈত্র মাসে দেখা দিতে আরম্ভ করে এবং বৈশাখ সন্ধ্যায় সমগ্র মণ্ডলকে ভালরূপে দেখা যায়। তারামণ্ডলসমূহের মধ্যে ইহা সর্বাপেক্ষা বৃহৎ ও দীর্ঘ। কর্কটের দক্ষিণে জলসর্পের মস্তক, এখান হইতে

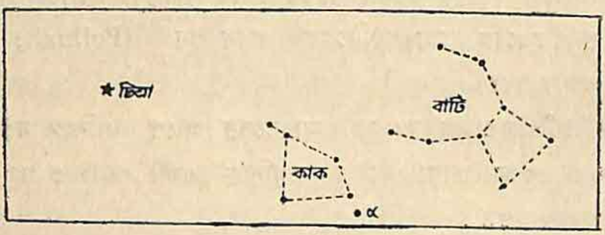


৩নং চিত্র

আরম্ভ করিয়া এই মণ্ডলের তারাগুলি দক্ষিণ-পূর্বদিকে আঁকাবাঁকা ভাবে চলিয়া গিয়াছে। চিত্রসাহায্যে মণ্ডলটিকে চিনিতে হইবে। এই মণ্ডলের

উজ্জ্বলতম তারা আলফার্ডের (αHydrae) কাছাকাছি তেমন উজ্জ্বল কোন তারা নাই, তাই আলফার্ড একটি মাঝারি উজ্জ্বল তারা হইয়াও দৃষ্টি আকর্ষণ করে।

ক্রেটার বা বাটি এবং কর্ভাস বা কাক (Crater and Corvus)।



৪নং চিত্র

সিংহ মণ্ডলের ত্রিভুজাকৃতির দক্ষিণে এবং জলসর্পের উত্তরে ক্রেটার মণ্ডল, ইহার তারাগুলি ক্ষীণপ্রভ ; ইহারা একটি বাটির আকারে রহিরাছে।

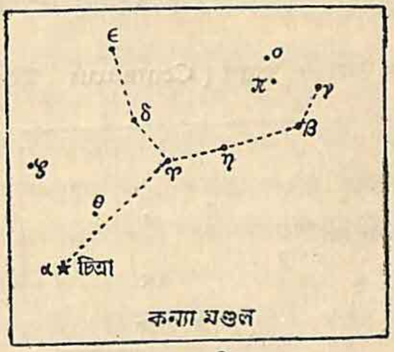
ক্রেটারের পূর্বদিকে কর্ভাস বা কাকমণ্ডলে চারিটি তারা একটি ট্রাপিজিয়ম আকারে দেখা যায়। এই মণ্ডলের হস্তা তারাকে চিত্র সাহায্যে চিনা যাইবে। কাকমণ্ডলের উত্তরদিকের তারা দুইটি এবং দূরে উত্তর-পূর্বদিকে একটি প্রথম প্রভার নীল তারা একই রেখার উপর আছে। এই প্রথম প্রভার তারাটি কন্যামণ্ডলের চিত্রা। হস্তা ও তাহার নিকটস্থ একটি ক্ষীণপ্রভ তারা চিত্রার দিকে অঙ্গুলি নির্দেশ করিতেছে মনে হয়।

সেক্সটান্‌স্ (Sextans) : উত্তরে সিংহ, পূর্বে সিংহ ও ক্রেটার, দক্ষিণে এবং পশ্চিমে জলসর্পমণ্ডল দ্বারা সীমাবদ্ধ আকাশের যে-অংশ তাহাকে সেক্সটান্‌স নামে অভিহিত করা হইয়াছে। খ-বিষুব রেখা এই মণ্ডলকে সমদ্বিখণ্ডিত করিরা গিয়াছে।

কন্যা

কন্যা : সিংহের পূর্ব-দক্ষিণ দিকে কন্যামণ্ডলকে চৈত্রের শেষ ভাগে সন্ধ্যায় সম্পূর্ণ উদিত দেখা যায়। এই মণ্ডলে ছয়টি তারা ইংরাজী অক্ষর (বড়) Y-এর আকারে রহিয়াছে—নীচের তারাটি পূর্ববর্ণিত চিত্রা। চিত্রা প্রায় রবিমার্গের উপর (একটু দক্ষিণে) আছে। চৈত্র হইতে জ্যৈষ্ঠ মাসের

সন্ধ্যায় সিংহের পরেই কন্যা একটি বিশিষ্ট মণ্ডল। ইহার তারাগুলি বেশ উজ্জ্বল এবং ইহার চারিপাশে আর তারা নাই, এইজন্য এই মণ্ডল দৃষ্টি আকর্ষণ করে।



৫নং চিত্র

লক্ষ্য করা যাইতে পারে যে কন্যার Y-আকৃতির উত্তরে এবং সিংহের উত্তরফল্গুনীর মধ্যবর্তী আকাশে তারা খুব কম। এই অঞ্চল ছায়া পথ হইতে সর্বাপেক্ষা দূরে—ছায়াপথের মেরুবিন্দুর নিকটে।

চিত্রা, উত্তর দিকে একটা প্রথম প্রভার তারা স্বাতি এবং সিংহের উত্তর-ফল্গুনী—এই তিনটি তারা এক সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণে আছে। স্বাতি বুওটিস নামক মণ্ডলের তারা 'আষাঢ়—ভাদ্র' অধ্যায়ে বুওটিস মণ্ডলের বর্ণনা আছে।

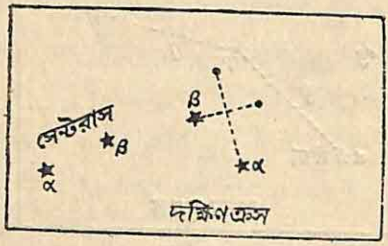
শিকারী কুকুর (Canes Venatici) এবং **কোমাবেরিনিসেস** (Coma Berenices): সপ্তর্ষির মরীচি এবং সিংহের উত্তরফল্গুনীর সংযোজক রেখা শিকারী কুকুর এবং কোমাবেরিনিসেস নামক দুইটি অনুজ্জ্বল মণ্ডলের ভিতর দিয়া গিয়াছে। মরীচি হইতে এই রেখার এক তৃতীয়াংশ দূরে একটি মাঝারি উজ্জ্বল তারা দেখা যায়। ইহা শিকারী কুকুরমণ্ডলের একমাত্র উজ্জ্বল তারা 'কর কেরোলি'[১]; এই মণ্ডলে আর কোন উজ্জ্বল তারা নাই।

রেখার উপর উত্তরফল্গুনী হইতে এক তৃতীয়াংশ দূরে (মরীচি হইতে

১। কর কেরোলি (Cor Caroli) অর্থাৎ চার্লসের হৃদয়—জ্যোতিষী হ্যালি ইংলণ্ডের রাজা দ্বিতীয় চার্লসের সম্মানার্থ এই নামটি দিয়াছিলেন।

দুই তৃতীয়াংশ দূরে) কোমাবেরিনিসেস (বেরিনিসের চুল)[২] নামক মণ্ডলে কতকগুলি তারার জটলা সকালের শিশিরসিক্ত মাকড়সার জালের মত দেখায়। বাইনকিউলার দিয়া দেখিলে কোমাবেরিনিসেস মণ্ডলের তারাগুলি চমৎকার দেখায়। ছায়াপথের মেরুবিন্দু এই মণ্ডলে অবস্থিত।

দক্ষিণ ক্রস্ ও কিন্নর (Centaurus) মণ্ডল



৬নং চিত্র

দক্ষিণ আকাশে নীচে চারিটি তারা লইয়া দেখিতে ঠিক ক্রসের মত দক্ষিণ ক্রস্ নামক মণ্ডল। জ্যৈষ্ঠ মাসে ইহাকে সোজা দক্ষিণ দিকে দেখা যায়। ক্ষিতিজ রেখার নিকটে বলিয়া উন্মুক্ত প্রান্তরে না গেলে ইহাকে ভালরূপে দেখিবার সুবিধা হয় না। সন্ধ্যায় খাড়া একটা ক্রসের মত এই সুন্দর মণ্ডলকে দেখিলে মনে এক অপূর্ব ভাবের উদ্রেক হয়। (২৮° অক্ষাংশের উত্তরস্থ অঞ্চলসমূহ হইতে এই মণ্ডল দেখা যায় না)। ক্রসের দীর্ঘতর বাহুর দক্ষিণ প্রান্তে অবস্থিত এই মণ্ডলের সর্বোজ্জ্বল তারাটি প্রথম প্রভার। ক্রসের অপর বাহুতে অবস্থিত পূর্ব প্রান্তের তারাটি প্রথম প্রভার তারারূপে গণ্য হয়। এই বাহুকে পূর্বদিকে বাড়াইয়া দিলে সেণ্টরাস মণ্ডলের আল্‌ফা তারাকে পাওয়া যাইবে (৩০নং চিত্র)। দক্ষিণ ক্রস্ মণ্ডলে ছায়াপথ খ-গোলকের দক্ষিণ মেরুবিন্দুর সর্বাধিক নিকটস্থ হইবার পর কিন্নর বা সেণ্টরাস মণ্ডলের ভিতর দিয়া উত্তরাভিমুখী হইয়াছে। ক্রসের দক্ষিণ পূর্বদিকে আকাশের অংশটি তারাহীন এবং অন্ধকারময়। শুভ্র ছায়াপথে ইহা গভীর কাল দেখায় বলিয়া ইহাকে 'কয়লার বস্তা' (Coal sack) বলা হয়।

২। বেরিনিস ছিলেন প্রাচীন মিশরের এক রাণী। স্বামী যুদ্ধ হইতে নিরাপদে ফিরিয়া আসিলে দেবতার কাছে নিজের প্রিয় সুন্দর চুল দিবেন বলিয়া মানত করিয়াছিলেন। স্বামীর প্রত্যাবর্তনের পর দেবতাকে নিবেদিত তাঁহার চুল দেবমন্দিরে রক্ষিত হয়। দেব মন্দির হইতে ঐ চুল অপহৃত হইলে রাজ-জ্যোতিষী আকাশের তারামণ্ডলে চুলের গুচ্ছটি দেখাইয়া দেন।

দক্ষিণ ক্রসের পূর্বদিকে দুইটি প্রথম প্রভার তারা তাহাদের উজ্জ্বলতার জন্য আমাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। ইহারা কিন্নর বা সেণ্টরাসমণ্ডলের তারা ; পূর্বদিকেরটি এই মণ্ডলের আল্‌ফা এবং পশ্চিমেরটি 'বিটা'। সমগ্র আকাশে কোথাও এত কাছাকাছি দুইটি প্রথম প্রভার তারা নাই। ইহাদের উপরে পশ্চিমদিকের তারাগুলি কিন্নর মণ্ডলেরই অন্তর্গত। এই মণ্ডলটি খুব বড়। কিন্তু ইহার তারাগুলি কোন বিশেষ আকার লইয়া সজ্জিত আছে বলিয়া মনে হয় না। সেণ্টরাসের আল্‌ফার কাছে খালি চোখের অগোচর একটি তারা আছে। যতদূর জানা গিয়াছে ইহাই আমাদের নিকটতম তারা ; ইহাকে প্রক্সিমা সেণ্টারাই[৩] বলা হয়। কিন্তু এই নিকটতম তারা আমাদের নিকট হইতে সওয়া চারি আলোকবর্ষ[৪] দূরে।

আল্‌ফা সেণ্টরাই হইল খালি চোখের গোচর নিকটতম তারা (দূরত্ব ৪·৩৫ আলোকবর্ষ)।

চৈত্র হইতে জ্যৈষ্ঠ এই তিন মাস যে সকল তারামণ্ডল সন্ধ্যাকালে দৃষ্টিগোচর তাহাদের মধ্যে অনেকেরই পরিচয় দেওয়া হইল। আষাঢ়—আশ্বিন অধ্যায়ে আমরা দেখিব—যে সকল মণ্ডল পূর্বাকাশে ছিল তাহারা পশ্চিমাকাশে সরিয়া গিয়াছে এবং পশ্চিমাকাশের অনেকে অস্তমিত হইয়াছে।

আর একবার স্মরণ করি পূর্বাকাশে উত্তরফল্গুনী এবং প্রথম প্রভার চিত্রা ও স্বাতি এক বড় সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণে ; পশ্চিমাকাশে আর্দ্রা, লুব্ধক এবং সরমা এই তিনটি প্রথম প্রভার উজ্জ্বল তারা এক বড় সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণে।

চন্দ্রের ভ্রমণ পথে ২৭ নক্ষত্রের মধ্যে পুনর্বসু, পুষ্যা, অশ্লেষা, মঘা, পূর্ব-ফল্গুনী, হস্তা, চিত্রা, স্বাতি ইহাদের সহিত পরিচিত হইলাম। চৈত্রমাসে পূর্ণিমার চন্দ্র চিত্রা নক্ষত্রের কাছে, বৈশাখে বিশাখা নক্ষত্রের কাছে এবং জ্যৈষ্ঠ মাসে জ্যেষ্ঠা নক্ষত্রের কাছে থাকে। বিশাখা এবং জ্যেষ্ঠার পরিচয় পরবর্তী অধ্যায়ে দেওয়া হইবে।

---

৩ প্রক্সিমা (Proxima) শব্দের অর্থ নিকটতম।

৪ আলোক প্রতিসেকেণ্ডে প্রায় তিন লক্ষ কিলোমিটার (১,৮৬,০০০ মাইল) পথ অতিক্রম করে। আলোক একবৎসরে যে-পথ অতিক্রম করে (সাড়ে নয় হাজার কোটি কিলোমিটার বা ছয় হাজার কোটি মাইল) তাহাকে এক আলোক বর্ষ বলে।

তারামণ্ডল

আষাঢ় হইতে ভাদ্র

(মানচিত্র—২)

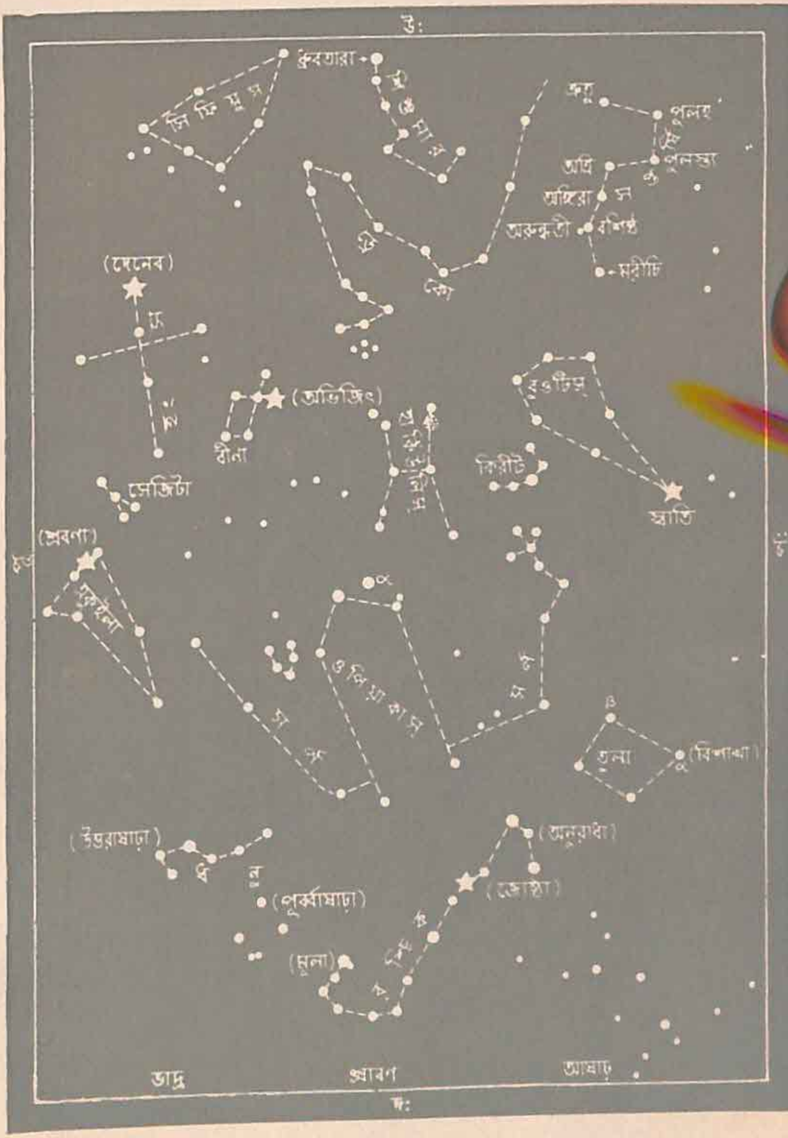
[সন্ধ্যাকালে দৃষ্টিগোচর মণ্ডলসমূহ—ড্রেকো, বুওটিস, কিরীট, হার্কিউলিস, বীণা, সর্প, ওফিউকাস, বৃশ্চিক, তুলা, ধনু, শ্যেন। পাঁচটি প্রথম প্রভার তারা—পশ্চিমদিক্ হইতে আরম্ভ করিয়া স্বাতি, জ্যেষ্ঠা, অভিজিৎ, শ্রবণা, হংসপুচ্ছ বা দেনেব।]

বর্ষাকালে আকাশ প্রায়ই মেঘাবৃত থাকে বলিয়া তারামণ্ডলের সহিত পরিচিত হইবার সুযোগ এই ঋতুতে কম। কোন সন্ধ্যায় আকাশ মেঘমুক্ত থাকিলে তখন চেষ্টা করা যায়।

একমাস পূর্বে যে সকল মণ্ডল পশ্চিমাকাশে নীচে ছিল তাহারা এখন অস্তমিত। যে সকল মণ্ডল পূর্বাকাশে মধ্যরেখার কাছে ছিল, তাহারা মধ্যরেখা অতিক্রম করিয়া পশ্চিম আকাশে আসিয়াছে। যাহারা উদিত হইতেছিল তাহারা পূর্বাকাশে উপরে আসিয়াছে। আষাঢ় মাসে সূর্য মিথুন রাশিতে থাকে সুতরাং মিথুনরাশি সূর্যের সঙ্গে সঙ্গে অস্তমিত হইতেছে। কর্কটরাশি এখন অস্তোন্মুখ এবং সিংহমণ্ডল পশ্চিমাকাশে নীচে নামিয়া পড়িতেছে। সিংহের পূর্ব-দক্ষিণে কন্যারাশিকে চিনিতে পারা যাইবে। আমাদের পরিচিত সপ্তর্ষিকে পশ্চিমাকাশে দেখিতে পাইতেছি। ভাদ্রমাসে রবি সিংহ রাশিতে যাইবে: সিংহকে তখন আর দেখা যাইবে না।

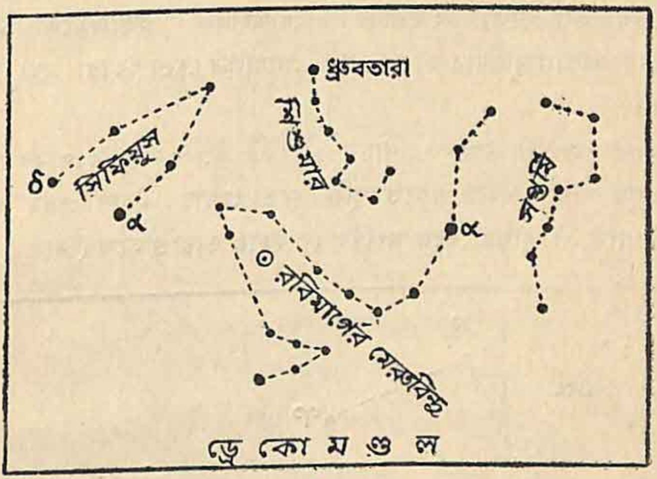
ড্রেকো (Draco, the Dragon)

ড্রেকো একটি বৃহৎমণ্ডল কিন্তু ইহাতে কোন উজ্জ্বল তারা নাই। এই মণ্ডলের—তারাগুলিকে লইয়া একটি কুমীরের আকৃতি কল্পনা করা যায়। ড্রেকোর V-এর মত মস্তক আষাঢ় সন্ধ্যায় মধ্যরেখার কাছাকাছি থাকে। V-এর শীর্ষবিন্দু পশ্চিমদিকে। পূর্বদিকের তারা দুইটির সংযোজক রেখাকে উত্তরদিকে বাড়াইয়া দিলে তারা দুইটির মধ্যে যে পরিমাণ ব্যবধান ততদূরে


উঃ
ধ্রুবতারা
সি ফি যু স
ক্রতু
পুলহ
পুলস্ত্য
অত্রি
অঙ্গিরা
অরুন্ধতী
বশিষ্ঠ
মরীচি
(দেনেব)
(অভিজিৎ)
বীণা
হারকিউলিস
কিরীট
স্বাতি
সেজিটা
(শ্রবণা)
তুলা
(বিশাখা)
(উত্তরাষাঢ়া)
(পূর্ব্বাষাঢ়া)
(অনুরাধা)
(জ্যেষ্ঠা)
(মূলা)
ভাদ্র
শ্রাবণ
আষাঢ়
দঃ

মানচিত্র—২

ক্রান্তিবৃত্তের অর্থাৎ রবিমার্গের মেরুবিন্দু অবস্থিত। ড্রেকোমণ্ডলের তারাগুলি এই মেরুবিন্দু ঘুরিয়া পশ্চিমদিকে সপ্তর্ষির কাছে গিয়া শেষ হইয়াছে। এই আকৃতি প্রায় পনরটি তারার ভিতর দিয়া আঁকিয়া বাঁকিয়া গিয়াছে। চিত্র



৭ নং চিত্র

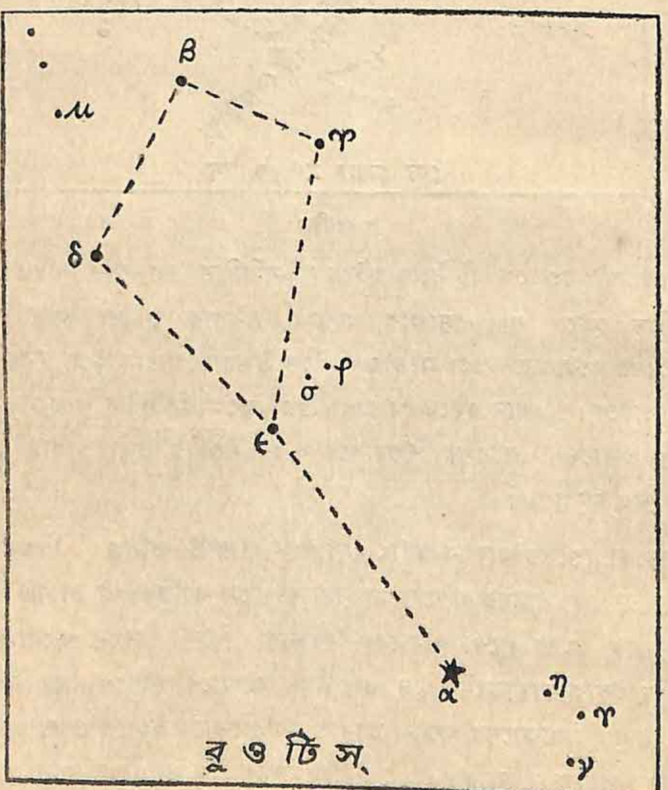
সাহায্যে এই মণ্ডলকে চিনিতে হইবে। সন্নিহিত মণ্ডলদের সহিত পূর্বে পরিচিত হইলে বরং ড্রেকোর অবস্থান বুঝিবার সুবিধা হয়। উত্তর আকাশের সর্বোজ্জল তারা অভিজিৎ হইতে উত্তরদিকে তাকাইলে V-আকৃতি দেখা যাইবে। এখান হইতে আরম্ভ করিয়া ড্রেকো সিফিউস মণ্ডলের দিকে চলিয়া গিয়াছে। তারপর শিশুমারকে ঘুরিয়া সপ্তর্ষির ক্রতু তারার কাছে গিয়া শেষ হইরাছে।

ড্রেকো মণ্ডলের আল্‌ফা অর্থাৎ সর্বোজ্জল তারাটি প্রসিদ্ধ। শিশুমারের শেষ তারা এবং সপ্তষির বশিষ্ঠের মাঝামাঝি স্থানে অবস্থিত এই তারাটি প্রায় পাঁচহাজার বৎসর পূর্বে আমাদের ধ্রুবতারা ছিল। তখন খ-গোলকের মেরুবিন্দু ইহার কাছাকাছি ছিল এবং উত্তর আকাশে ইহাকে স্থির নিশ্চল মনে হইত। আকাশের অন্যান্য তারাগুলির প্রত্যেকে ইহাকে কেন্দ্র করিয়া আকাশ পরিক্রমা করিত। মেরুবিন্দু ক্রমশঃ অতি ধীরগতিতে সরিয়া বর্তমানে শিশুমার মণ্ডলের সর্বোজ্জল তারার কাছে আসিয়াছে এবং ইহা আমাদের বর্তমান ধ্রুবতারা। [এখন হইতে পাঁচ হাজার বৎসর পরে মেরুবিন্দু সিফিউস মণ্ডলের উজ্জলতম তারার কাছে যাইবে; বার হাজার

বৎসর পরে উত্তর আকাশের উজ্জ্বলতম তারা অভিজিতের কাছে যাইবে এবং ইহারা যথাক্রমে ধ্রুবতারারূপে গণ্য হইবে]।

বুওটিস্ (Bootes), **কিরীট** (Corona) এবং **হার্কিউলিস** (Hercules)। এই তিন মণ্ডল ড্রেকো এবং সপ্তর্ষির দক্ষিণে অবস্থিত। ইহাদিগকে চিনিলে ড্রেকোর অবস্থান বুঝিবার স্থবিধা হয়। আষাঢ়ের শেষে ইহারা মধ্য গগনে থাকে।

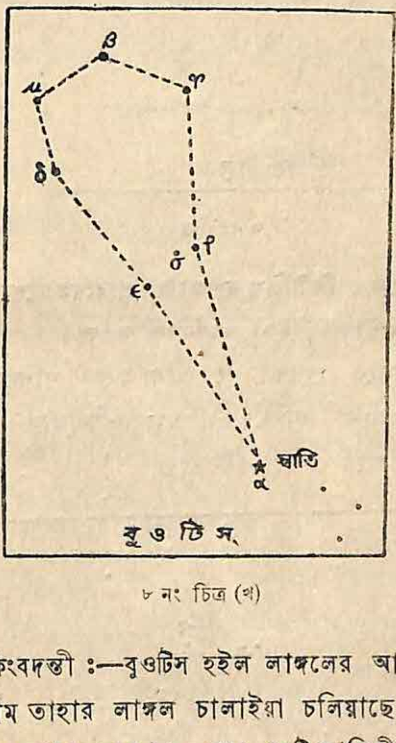
বুওটিস মণ্ডলের উজ্জ্বলতর পাঁচটি তারা ($\alpha, \epsilon, \delta, \beta, \gamma$) কাল্পনিক রেখার দ্বারা যুক্ত করিলে একটি প্রকাণ্ড ঘুড়ির মত দেখায়; ইহার প্রথম প্রভার তারা স্বাতি এই ঘুড়ির লেজে অবস্থিত। ইহার তারাগুলিকে (সাতটি তারা



৮ নং চিত্র (ক)

লইয়া) একটি প্রকাণ্ড গদার আকারেও কল্পনা করা যায়। [অবস্থান:— উত্তরে ড্রেকো; পূর্বে সার্পেন্‌স বা সর্প এবং কিরীটমণ্ডল; পশ্চিমে কেনিস্

ভেনাটিসি এবং কোমা বেরিনিসেস ; দক্ষিণে এবং দক্ষিণ-পশ্চিমে কন্যামণ্ডল ।]
সপ্তর্ষির শেষ দুইটি তারার (বশিষ্ঠ ও মরীচি) সংযোজক রেখাকে বাড়াইয়া দিলে তাহা কমলা রং-এর স্বাতি তারার পাশ দিয়া যায় ; আরও দক্ষিণে প্রায় ততদূরে যে উজ্জল নীল তারাটি দেখা যাইতেছে উহা কন্যামণ্ডলের প্রথম প্রভার তারা চিত্রা ।



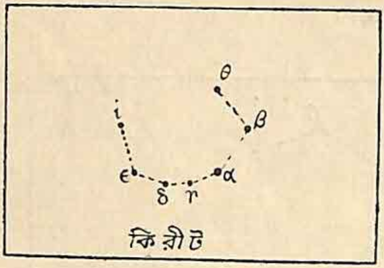
৮ নং চিত্র (খ)

[প্রাচীন কিংবদন্তী :—বুওটিস হইল লাঙ্গলের আবিষ্কারক, খ-মেরুর চারিদিকে অবিরাম তাহার লাঙ্গল চালাইয়া চলিয়াছে (সপ্তর্ষির সাতটি তারাকে লাঙ্গল কল্পনা করা হয়)। আর একটি কাহিনী—শিকারী বুওটস তাহার এই কুকুর (কেনিস্ ভেনাটিসি) লইয়া ঋক্ষ বা ভালুকের পিছনে ছুটিয়াছে ; সপ্তর্ষিমণ্ডলের আর এক নাম ঋক্ষমণ্ডল) ।]

বুওটিসের পূর্বদিকে কিরীটমণ্ডলের তারাগুলি একটি মুকুটের আকারে শোভা পাইতেছে। ইহা একটি ছোট মণ্ডল। ইহাকে সহজে চিনা যায়। স্বাতি তারার উত্তর-পূর্বদিকে (প্রায় ২০° দূরে) সাতটি তারার একটি অর্ধবৃত্তাকৃতি দৃষ্টি আকর্ষণ করিবে। ইহাদের মধ্যে সর্বোজ্জল তারাটিকে (এই মণ্ডলের আল্‌ফা—দ্বিতীয় প্রভার তারা) কিরীটের মণি বলা হয় ;

অপর ছয়টি তারাই চতুর্থ প্রভার। [অবস্থান :—পূর্বে হার্কিউলিস; পশ্চিমে বুওটিস ; উত্তরে হার্কিউলিস ও বুওটিস ; দক্ষিণে সর্পের মস্তক।]

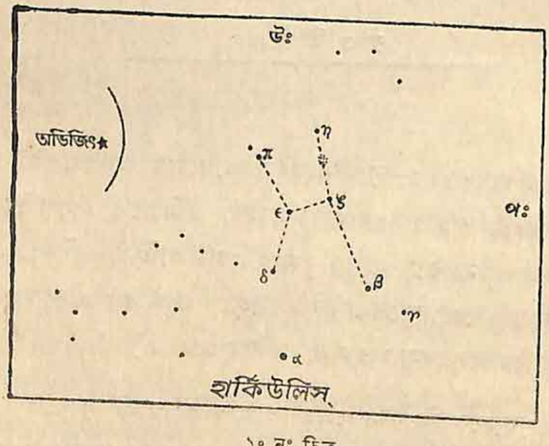
তারামণ্ডল



৯ নং চিত্র

কিরীটের পূর্বদিকে হার্কিউলিস মণ্ডলকে শ্রাবণের শেষে মাথার উপর দিয়া যাইতে দেখা যাইবে। ইহা একটি বড় মণ্ডল।

[অবস্থান :—উত্তরে ড্রেকো, পূর্বে বীণা মণ্ডল, পশ্চিমে বুওটিস, কিরীট ও সর্পমণ্ডলের কিছু অংশ, দক্ষিণে সর্প এবং ওফিয়ুকাস। বীণা, সর্প এবং ওফিয়ুকাসের পরিচয় পরে দেওয়া হইতেছে।]



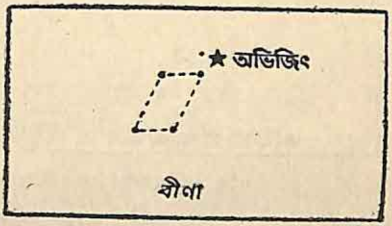
১০ নং চিত্র

হার্কিউলিস মণ্ডলে ছয়টি তারাকে মনে হয় যেন বড় একটি প্রজাপতি পশ্চিমমুখে উড়িয়া চলিয়াছে। এই মণ্ডলের আল্‌ফা বা সর্বোজ্জ্বল তারাটি প্রজাপতি আকৃতির অনেক দক্ষিণে। ইহা একটি অতিকায় তারা;

ইহার ব্যাস সূর্যের ব্যাসের ৮০০ গুণের অধিক। দূরবীণে ইহা যুগ্মরূপে দেখা দেয়। ইহার কিছু পূর্বদিকে যে উজ্জ্বল তারাটি দেখা যাইতেছে উহা ওফিয়ুকাস মণ্ডলের আল্‌ফা—এবং এই মণ্ডলের উত্তর প্রান্তে অবস্থিত।

বীণা বা লাইরা (Lyra)

হার্কিউলিসের উত্তর-পূর্বদিকে একটি অতি উজ্জ্বল তারা দেখা যাইতেছে; ইহা বীণামণ্ডলের প্রথম প্রভার তারা অভিজিৎ (Vega)। ইহা উত্তর



১১ নং চিত্র

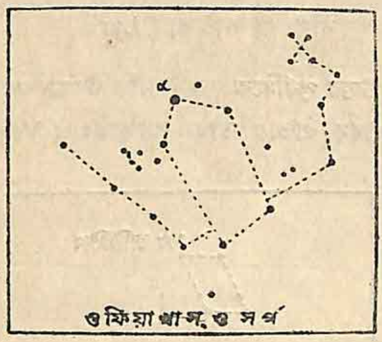
আকাশের সর্বোজ্জ্বল তারা। চারিটি তারা লইয়া একটি সামান্তরিক এবং সামান্তরিকের সর্বোত্তর তারা, অভিজিৎ ও অপর একটি তারা মিলিয়া একটি ছোট ত্রিভুজ এই মণ্ডলকে চিনিবার সাহায্য করে। উত্তর আকাশের সর্বোজ্জ্বল তারা অভিজিৎ ১৫ই আগষ্ট (ভারতের স্বাধীনতা দিবসে) স্থানীয় সময় রাত্র ৯টায় আকাশের মধ্যরেখা অতিক্রম করিতেছে। ইহাকে একটি শুভ যোগাযোগ বলা যায়। এই অত্যুজ্জ্বল তারাটি সহজেই দৃষ্টি আকর্ষণ করে বলিয়া ইহা অন্যান্য মণ্ডল চিনিবার সাহায্য করে।

ত্রিভুজের উত্তর কোণের তারাটি (ϵ) বাইনকিউলার দিয়া দেখিলে যুগ্ম তারা বলিয়া প্রকাশ পায়। প্রখর দৃষ্টিশক্তিবিশিষ্ট লোক খালি চোখেও এখানে দুইটি তারা দেখিতে পায়। দূরবীনে দেখা যায় যে ইহাদের প্রত্যেকেই যুগ্ম। অতএব এই তারাটি দ্বি-যুগ্ম বা চতুষ্টয় তারা।

[গ্রীকপুরাণে আছে হার্মিজের আবিষ্কৃত অপূর্ব বীণাযন্ত্র সঙ্গীত ও কাব্যের দেবতা এপলো অর্ফিউসকে দিয়াছিলেন। অর্ফিউসের বীণাবাদন শ্রবণে জীব-জগৎ মুগ্ধ হইত, বন্যজন্তুগণ হিংসা ভুলিয়া যাইত, পর্বতাদিও তাঁহার অনুগমন করিত। অর্ফিউসের মৃত্যুর পর তাঁহার স্মৃতি অবিস্মরণীয় করিবার উদ্দেশ্যে তাঁহার প্রিয় বীণাটি আকাশের তারার মধ্যে স্থাপিত হয়।]

সর্প (Serpens) এবং ওফিউকাস (Ophiuchus)

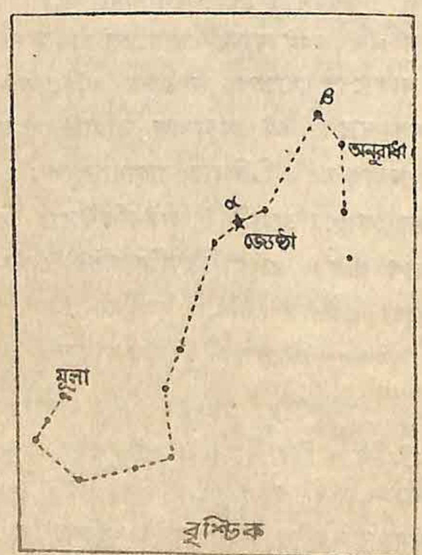
এই দুই মণ্ডল কিরীট, হাকিউলিস এবং বীণামণ্ডলের দক্ষিণে আকাশের অনেকটা স্থান ব্যাপিয়া রহিয়াছে। সর্পের মস্তক X-এর আকারে কিরীটের দক্ষিণে অবস্থিত। এখান হইতে কতকগুলি তারা আঁকাবাঁকা পথে



১২ নং চিত্র

দক্ষিণদিকে চলিয়া গিয়াছে। সর্প এবং ওফিউকাস মণ্ডলকে চিত্র সাহায্যে চিনিতে হইবে। ওফিউকাস হইল সর্পধারী—সর্পের মস্তক তাহার পশ্চিমদিকে এবং লেজ পূর্বদিকে। এই দুই মণ্ডলের দক্ষিণে সুপ্রসিদ্ধ বৃশ্চিকমণ্ডল।

বৃশ্চিক



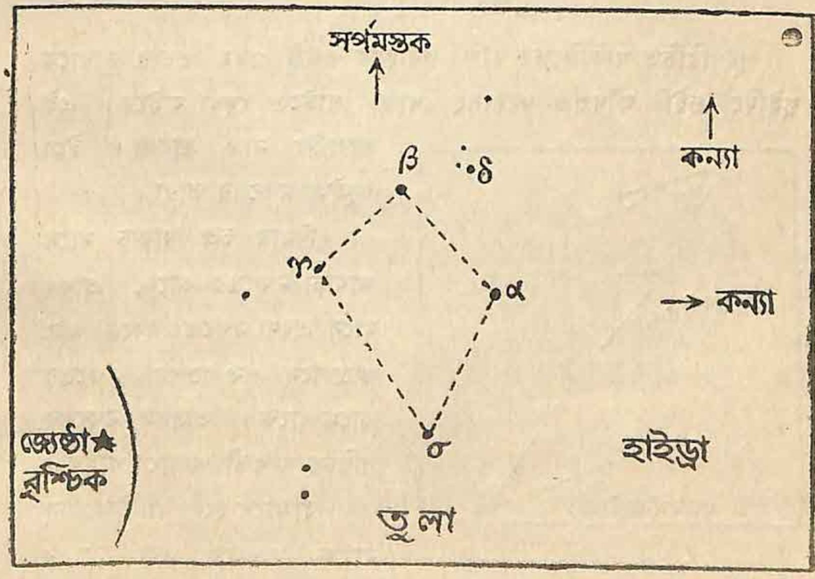
১৩ নং চিত্র

সন্ধ্যার কিছু পরে আকাশের দক্ষিণ-পূর্বদিকে তাকাইলে কতকগুলি তারাকে এক প্রকাণ্ড বিছার আকারে সজ্জিত দেখা যাইবে। ইহারা বৃশ্চিকমণ্ডলের তারা। নামের সঙ্গে এই মণ্ডলের যেমন সাদৃশ্য অন্য কোন মণ্ডলে তেমন দেখা যায় না। এখানে অনায়াসে ১৬টি তারা গণিতে পারা যাইবে। একটি প্রথম প্রভার লাল তারা দৃষ্টি আকর্ষণ করে; ইহার নাম জ্যেষ্ঠা। জ্যেষ্ঠা একটি অতিকায় তারা। সূর্য পৃথিবীর ১৩ লক্ষগুণ বড়। আর জ্যেষ্ঠা তারা সূর্যের ছয় কোটি গুণ বড়। ঘণ্টায় পাঁচ হাজার মাইল বেগে ছুটিলে একটা রকেট চন্দ্রে পৌছবে দুইদিনে। এই বেগে সূর্যের একপ্রান্ত হইতে অপর প্রান্তে পৌছতে এক সপ্তাহ সময় লাগিবে আর জ্যেষ্ঠা তারার এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্তে পৌছতে নয় বৎসর কাটিয়া যাইবে। বৃশ্চিক-মণ্ডলের অনুরাধা ও মূলা নামক তারা দুইটিকে চিত্রে দেখান হইয়াছে।

[বৃশ্চিক মণ্ডলের জ্যেষ্ঠা তারার দক্ষিণ-পশ্চিমে যে তারাগুলি দেখা যায় উহারা লুপাস বা বৃক মণ্ডলের তারা। এই মণ্ডলের তারাগুলি কোন বিশেষ আকারে সজ্জিত আছে বলিয়া মনে হয় না]

দক্ষিণ কিরীটমণ্ডল বৃশ্চিকের পুচ্ছের নিকটে পূর্বদিকে। আষাঢ়-শ্রাবণ সন্ধ্যায় আমাদের অক্ষাংশে সেণ্টরাসমণ্ডলের প্রথম প্রভার তারা দুইটি (আল্‌ফা এবং বিটা) দৃষ্টি আকর্ষণ করে (৩০ নং চিত্র)।

তুলা

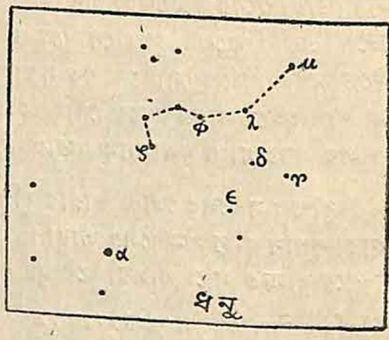


১৪ নং চিত্র

বৃশ্চিকের উত্তরাংশে ও কন্যারাশির চিত্রার মধ্যবর্তী আকাশে তুলামণ্ডল। ইহার তারাগুলি উজ্জ্বল নয়। চারিটি তারা প্রায় সম-চতুর্ভুজ আকারে থাকিয়া ইহাকে চিনিবার সাহায্য করে উপরের দুইটি তারার মধ্যে দক্ষিণেরটি (α) বিশাখা তারা। বিশাখা রবিমার্গে অবস্থিত ; ইহা একটি যুগ্ম তারা।

জ্যেষ্ঠার পূর্বদিকে ছয়টি তারা একটি উল্টান জিজ্ঞাসা চিহ্নের মত দেখায়। ইহার পাঁচটি তারা এবং কিছু দক্ষিণে কয়েকটি উজ্জ্বল তারা লইয়া কেহ কেহ একটি চা-এর পাত্র কল্পনা করেন। এখানে পূর্বাষাঢ়া (δ) ও উত্তরাষাঢ়া (σ) তারা রহিয়াছে। [চিত্রে μ, λ, ϕ এর পর σ] জিজ্ঞাসা চিহ্নের পশ্চিমে ছায়াপথ অত্যুজ্জ্বল মেঘের মত দেখায়। এখানে খালি চোখের অগোচর বহু সহস্র তারার ভিড়।

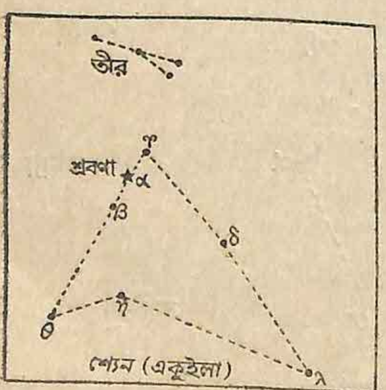
ধনু



১৫ নং চিত্র

শ্যেন বা একুইলা

পূর্বপরিচিত অভিজিতের দক্ষিণ-পূর্বদিকে একটি প্রথম প্রভার তারাকে দুইদিকে দুইটি ক্ষীণপ্রভ তারাসহ শোভা পাইতে দেখা যাইবে। এই তারাটির নাম **শ্রবণা**। ইহা একুইলা মণ্ডলের তারা।



১৬ নং চিত্র

পূর্ণিমার চন্দ্র আষাঢ় মাসে আষাঢ়া নক্ষত্রের কাছে, শ্রাবণ মাসে শ্রবণা নক্ষত্রের কাছে এবং ভাদ্রমাসে পূর্বভাদ্রপদ নক্ষত্রের কাছে থাকে। ভাদ্রপদ নক্ষত্রের পরিচয় পরবর্তী অধ্যায়ে পাইব।

পূর্বাকাশে হংস বা উত্তরক্রস্ নামক মণ্ডলকে এবং তাহার উত্তরে সিফিউস মণ্ডলকে দেখা যাইবে। ইহাদের পরিচয় পরবর্তী অধ্যায়ে

দেওয়া হইবে। হংস মণ্ডলের উজ্জ্বলতম তারাটি হংসপুচ্ছ (Deneb); ইহা একটি প্রথম প্রভার তারা।

ছায়াপথ বৃশ্চিক, ধনু, ওফিয়াখাস, একুইলা, হংস প্রভৃতি মণ্ডলের ভিতর দিয়া গিয়াছে।

চন্দ্রের ভ্রমণপথে ২৭ নক্ষত্রের অন্তর্গত বিশাখা, অনুরাধা, জ্যেষ্ঠা, মূলা, পূর্বাষাঢ়া ও শ্রবণার সহিত পরিচিত হইবার সুযোগ হইল।

তারামণ্ডল

আশ্বিন-কার্তিক-অগ্রহায়ণ

(মানচিত্র—৩)

[সন্ধ্যাকালে দৃষ্টিগোচর এই অধ্যায়ে বর্ণিত মণ্ডলসমূহ—হংস বা উত্তরক্রস্, ডেলফিনাস, সেজিটা বা তীর, সিফিয়ুস, ক্যাসিওপিয়া, পেগাসাস, এণ্ড্রোমিডা, মকর, কুম্ভ, মীন, মেষ, ট্রাইএঙ্গুলাম্ বা ত্রিভুজ।

প্রথম প্রভার পাঁচটি তারা (পশ্চিমদিক হইতে আরম্ভ করিয়া)—বীণা-মণ্ডলের অভিজিৎ, একুইলা মণ্ডলের শ্রবণা, হংস মণ্ডলের দেনেব বা হংসপুচ্ছ, দক্ষিণ মীন মণ্ডলের ফোমালো, এরিডানাস মণ্ডলের আখের্নার।]

বর্ষা কাটিয়া গিয়াছে। শরতের মেঘমুক্ত নির্মল আকাশ। সন্ধ্যার অন্ধকার যখন ধীরে নামিয়া আসে তখন রাত্রের আকাশ আবার চোখে চমক জাগায়। আকাশের সহস্র তারা হীরামুক্তা মণিমাণিক্যের শোভা লইয়া তখন ফুটিয়া উঠিয়াছে।

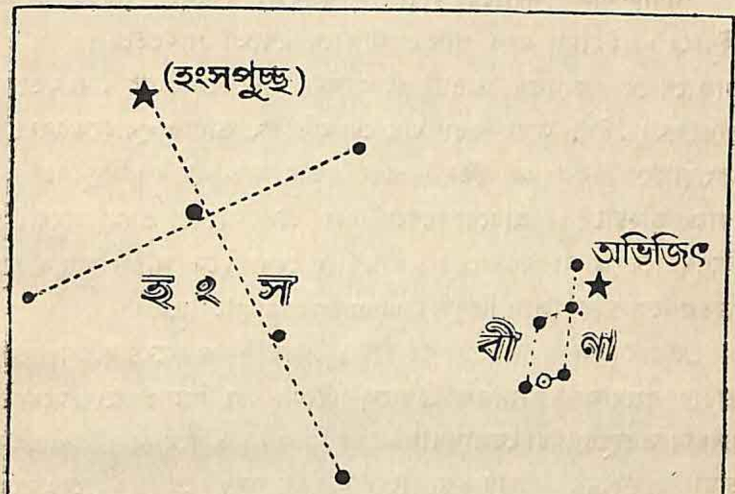
অন্ধকার ঘনাইয়া আসিলে দেখা যাইবে ছায়াপথ বা আকাশগঙ্গা উত্তর-পূর্ব প্রান্ত হইতে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে চলিয়া গিয়াছে। প্রারম্ভেই পরিচয় দিয়াছি—ছায়াপথ অসংখ্য তারার মেলা ; অতিদূরে বলিয়া ইহা সমগ্রভাবে আকাশের একপ্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত পর্যন্ত এক অবিচ্ছিন্ন ক্ষীণপ্রভ শুভ্র আলোর মেখলারূপে প্রতীয়মান হয়। ছায়াপথ হইতে দূরের দিকে অর্থাৎ ছায়াপথের মেরুবিন্দুর দিকে তারার সংখ্যা কম। ছায়াপথের নিকটবর্তী যে-কোন অংশে বাইনকিউলার দিয়া দেখিলে অন্ততঃ ৫০টি তারা গণিতে পারা যায় আর দূরে কন্যামণ্ডলে বা যে-কোন অংশে চারি পাঁচটির অধিক তারা পাওয়া যায় না।

আশ্বিন, কার্তিক ও অগ্রহায়ণ মাসে সূর্য যথাক্রমে কন্যা, তুলা ও বৃশ্চিক রাশিতে থাকে। তখন সূর্যের সঙ্গে ইহারা অস্তমিত হয় এবং পূর্বদিকে সন্ধ্যায় যথাক্রমে মীন, মেষ ও বৃষরাশি উদিত হয়।

হংস বা উত্তরক্রস্ (Cygnus)

ছায়াপথ বরাবর উত্তরদিকে তাকাইলে পাঁচটি উজ্জ্বল তারা একটি বড় ক্রসের আকারে দেখা যাইবে (একটা উড়োজাহাজও মনে করা যায়)।

ক্রসের আকৃতি এত স্পষ্ট যে ইহাকে চিনাইবার জন্য আর কোন নির্দেশই দরকার করে না। ইহা একটি সুন্দর মণ্ডল। ক্রসের দুইবাহুর ছেদবিন্দুর



১৭নং চিত্র

কাছে এই মণ্ডলের 'গামা'। ছোট বাহুর উপর বামদিক হইতে আরম্ভ করিয়া যথাক্রমে এপ্‌ছিলন (ϵ), গামা (γ) এবং ডেল্টা (δ)। বড় বাহুর উপর উত্তর দিক হইতে আরম্ভ করিয়া আল্‌ফা (α), গামা (γ), ইটা (η) এবং বিটা (β)। ক্রসের উত্তরপ্রান্তের প্রথম প্রভার তারাটি (α) হংসপুচ্ছ বা দেনেব নামে পরিচিত। এই তারাটি সূর্যের ৮০০০ গুণ উজ্জ্বল ; ইহা প্রায় ৬৫০ আলোকবর্ষ দূরে। দক্ষিণ প্রান্তের তারাটিকে (β) দূরবীণে বা ভাল বাইনকিউলার দিয়া যুগ্মতারা বলিয়া বুঝা যাইবে ; বড়টি কমলা রং এর এবং ছোটটি নীল। ইহার দৃশ্য কখনও ভুলিবার নয়।

এই মণ্ডলে আসিয়া ছায়াপথ দুইভাগে বিভক্ত হইয়াছে। প্রধান পথ একুইলা এবং ধনুমণ্ডলের ভিতর দিয়া গিয়াছে ; অপর পথ পশ্চিমদিকে ওফিয়াকাস মণ্ডলের ভিতর দিয়া গিয়াছে। পরিশেষে দক্ষিণ ক্রস নামক মণ্ডলে গিয়া দুই পথ আবার মিলিত হইয়াছে।

[গ্রীক পুরাণে একটি কাহিনী আছে—প্রসিদ্ধ সঙ্গীত বিশারদ অফিউসকে হংসে পরিবর্তিত করা হয় এবং আকাশে তাঁহার প্রিয় বীণার

নিকটে এই হংস রক্ষিত হয়। আর একটি কাহিনী হইল জুপিটার এক সময়ে হংসের রূপ ধারণ করিয়াছিলেন এবং ইহা সেই হংস।]

'আষাঢ়-ভাদ্র' অধ্যায়ে বীণা ও একুইলা মণ্ডলের পরিচয় দেওয়া হইয়াছে। ইহারা এখন পশ্চিম আকাশে শোভা পাইতেছে। পশ্চিম আকাশে যে উজ্জ্বলতম তারাটি দৃষ্টি আকর্ষণ করিতেছে উহাই বীণা মণ্ডলের অভিজিৎ। ইহা লক্ষ্য করা যায় যে অভিজিৎ, তাহার পূর্বদিকে হংসপুচ্ছ এবং দক্ষিণে শ্রবণা এই তিনটি প্রথম প্রভার তারা এক বড় ত্রিভুজের তিন কোণে রহিয়াছে। শ্রাবণের শেষে এবং ভাদ্র মাসের প্রথম ভাগে ইহা বিশেষভাবে দৃষ্টি আকর্ষণ করে। গ্রীষ্মকালে দেখা দিতে আরম্ভ করে বলিয়া ত্রিভুজটিকে গ্রীষ্মকালীন ত্রিভুজ (summer triangle) বলে।

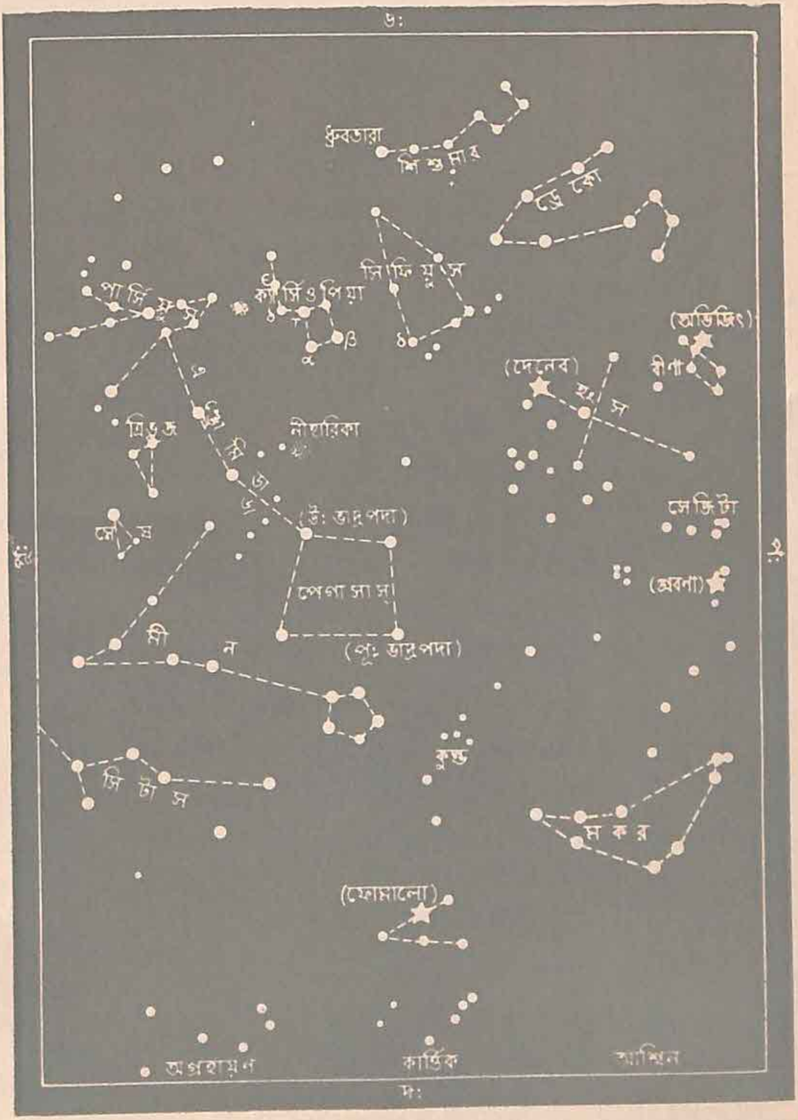
ডেলফিনাস্ ও সেজিটা বা তীর। অভিজিৎ ও হংসের দক্ষিণপ্রান্তের তারার সংযোজক কাল্পনিক রেখাকে বর্ধিত করিয়া দিলে ইহাদের মধ্যে যে ব্যবধান ততদূরে গিয়া ডেলফিনাস নামক মণ্ডল। এখানে চারিটি ক্ষীণপ্রভ তারা রুহিতনের টেক্কার আকারে দৃষ্টি আকর্ষণ করে। ইহাদের মধ্যে দক্ষিণ-পশ্চিমের তারাটির নাম ধনিষ্ঠা।

শ্রবণা এবং হংসমণ্ডলের দক্ষিণ প্রান্তের তারাটির মধ্যবর্তী আকাশে চারিটি ক্ষীণপ্রভ তারা একটি তীরের মত দেখায়। ইহারা সেজিটা বা তীর নামক একটি ছোট মণ্ডলের তারা। এই মণ্ডলে আর কোন তারা দেখা যায় না। তীরের গোড়ায় পাশাপাশি দুইটি তারা রহিয়াছে। উত্তরেরটি এই মণ্ডলের 'আলফা' এবং দক্ষিণেরটি 'বিটা'।

[হংসের দক্ষিণে এবং ডেলফিনাস্ ও সেজিটা মণ্ডলের উত্তরে আকাশের যে অংশ রহিয়াছে সেখানে উল্লেখযোগ্য কোনো তারা নাই। ইহা খেঁকশিয়াল (Vulpecula) নামক এক অপ্রধান মণ্ডল।]

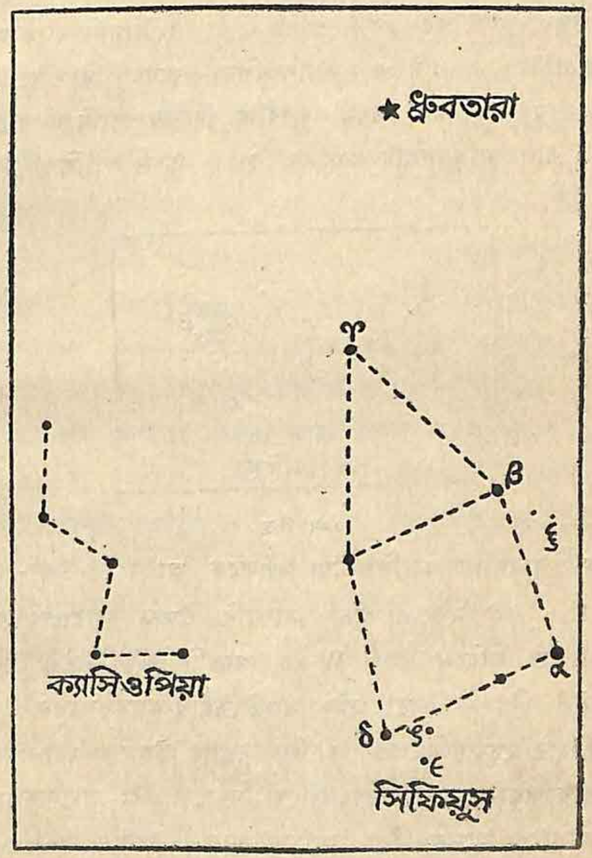
সিফিউস ও ক্যাসিওপিয়া

হংসমণ্ডল এবং ধ্রুবতারার মধ্যবর্তী আকাশে পাঁচটি তারা একটি শিবমন্দির অথবা গির্জার আকারে রহিয়াছে : ইহারা সিফিউস মণ্ডলের তারা। মন্দিরের পাদদেশে পূর্বদিকের তারাটির কাছে আর দুইটি ক্ষীণপ্রভ তারা দেখা যায় ; তিনটি তারা মিলিয়া একটি ছোট ত্রিভুজ করিয়াছে। মন্দিরের পাদদেশের এই তারাটির (এই মণ্ডলের δ) এক বিশেষত্ব


উঃ
ধ্রুবতারা
শিশুমার
ড্রেকো
সিফিয়ুস
কাসিওপিয়া
পার্সিয়ুস
(অভিজিৎ)
বীণা
(দেনেব)
হংস
ত্রিভুজ
নীহারিকা
(উঃ ভাদ্রপদা)
মেষ
পেগাসাস
(পূঃ ভাদ্রপদা)
মীন
সেজিটা
(শ্রবণা)
কুম্ভ
সিটাস
মকর
(ফোমালো)
অগ্রহায়ণ
কার্তিক
আশ্বিন
দঃ

মানচিত্র—৩

আছে। পাঁচদিন অন্তর ইহার উজ্জলতার হ্রাস-বৃদ্ধি হয়। এই রকম আরও তারা আছে—ইহাদের নাম এই মণ্ডলেরই নামানুসারে সিফাইড বা শৈবতারা। আমরা পূর্বে দেখিয়াছি ইহারা অতিকায় এবং অত্যুজ্জ্বল



১৮ নং চিত্র

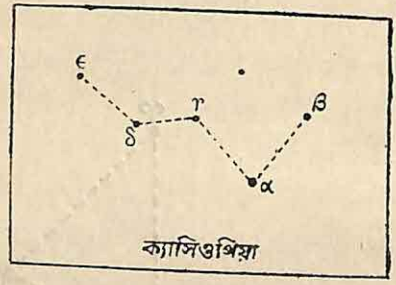
এবং এইশ্রেণীর তারা জ্যোতিষীদের নিকট অতিশয় গুরুত্বপূর্ণ। সিফিউস-মণ্ডলে অবস্থিত অস্থির উজ্জলতার তারাটির দূরত্ব ৬০০ আলোকবর্ষ। ইহা সূর্যের ৬৬০ গুণ উজ্জ্বল ; ইহার ব্যাস সূর্যের ব্যাসের ২৭ গুণ এবং ভর সূর্যের ভরের সাড়ে দশগুণ।

ছায়াপথ সিফিউজ মণ্ডলে আকাশের উত্তরমেরু বা ধ্রুববিন্দুর সর্বাধিক

নিকটে। অতঃপর ইহা সিফিউসের পূর্বদিকে ক্যাসিওপিয়া মণ্ডলের ভিতর দিয়া দক্ষিণদিকে গিয়াছে।

ক্যাসিওপিয়া

ইহা উত্তর আকাশের একটি প্রসিদ্ধ মণ্ডল এবং সপ্তর্ষির মতই অনেকের নিকট পরিচিত। সপ্তর্ষি ও ক্যাসিওপিয়া ধ্রুবের বিপরীত দিকে। সপ্তর্ষিকে যখন দেখা যায় তখন বিপরীত দিকের ক্যাসিওপিয়াকে দেখা যায় না। ভাদ্রসন্ধ্যায় সপ্তর্ষি অস্তমিত হয়। তখন ক্যাসিওপিয়া উদিত

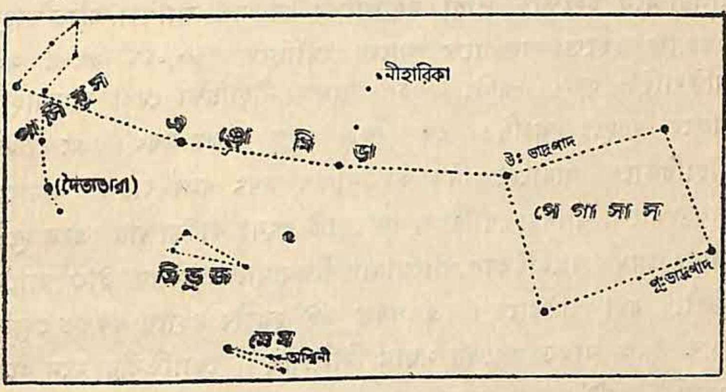


১৯নং চিত্র

হয়। আশ্বিন সন্ধ্যায় ক্যাসিওপিয়া মণ্ডলকে আকাশের উত্তর-পূর্ব দিকে দেখা যায়। এই মণ্ডলে পাঁচটি মাঝারি উজ্জ্বল তারাকে কাল্পনিক রেখাদ্বারা যুক্ত করিলে একটি W-এর আকৃতি ফুটিয়া উঠে। কেহ কেহ আরও দুইটি ক্ষীণপ্রভ তারা লইয়া একটি চেয়ার কল্পনা করেন। ইহাকে ক্যাসিওপিয়ার চেয়ার বলে। কার্তিক সন্ধ্যায় ইহাকে মধ্য-গগনে দেখা যায়; পৌষ সন্ধ্যায় ইহা পশ্চিমাকাশে গিয়াছে এবং মাঘ সন্ধ্যায় উত্তর-পশ্চিম আকাশে অনেক নীচে নামিয়া পড়ে। ফাল্গুন সন্ধ্যায় ইহাকে আর দেখা যায় না। ক্যাসিওপিয়ার W-আকৃতির পশ্চিমপ্রান্তের তারাটি (β) ২৩শে সেপ্টেম্বর মধ্যরাত্রে খ-গোলকের মধ্যরেখায় থাকে। সুতরাং একমাস পরে রাত্রি ১০টায়, দুইমাস পরে ৮টায় এবং তিনমাস পরে ২১শে ডিসেম্বর সন্ধ্যা ৬টায় মধ্যরেখা অতিক্রম করে। W-আকৃতির মধ্যতারা হইতে ধ্রুবতারা ৩০° দূরে। ধ্রুবতারা ও ক্যাসিওপিয়ার β-কে কাল্পনিক রেখাদ্বারা যুক্ত করিয়া বাড়াইয়া দিলে এই রেখা খ-বিষুববৃত্তকে আদিবিন্দু বা বাসন্ত-বিষুব বিন্দুতে ছেদ করে।

পেগাসাস্ (পক্ষিরাজ ঘোড়া) ও এণ্ড্রোমিডা

পেগাসাস্ মণ্ডল এই সময়ের আকাশের বৈশিষ্ট্য। এই মণ্ডল আশ্বিন মাসে পূর্বাকাশে দেখা দেয় এবং কার্তিকের শেষে সন্ধ্যায় প্রায় মাথার উপর



২০নং চিত্র

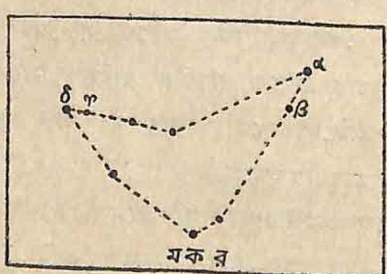
আসে। চারিটি মাঝারি উজ্জ্বল তারা একটা প্রকাণ্ড সমচতুর্ভুজের চারিকোণে দেখা যাইবে। ইহাদের মধ্যে উত্তর-পূর্ব কোণের তারাটি এণ্ড্রোমিডা নামক মণ্ডলের অন্তর্গত—নাম উত্তরভাদ্রপদা; অপর তিনটি পেগাসাস মণ্ডলের তারা। উত্তরভাদ্রপদের কোণাকোণি বিপরীত দিকের তারাটি পূর্বভাদ্রপদা। ক্যাসিওপিয়ার W-আকৃতির পশ্চিমদিকের তারাটি এবং পেগাসাস্ চতুর্ভুজের পূর্বদিকের বাহু ধ্রুব তারার সহিত প্রায় এক রেখায় অবস্থিত। ১০ই আশ্বিন (২৩শে সেপ্টেম্বর) মধ্যরাত্রে ইহারা খ-গোলকের মধ্যরেখার উপরে থাকে। রাত্রি ১০টায় ৩০° অংশ পূর্বদিকে এবং ৮টায় ৬০° পূর্বদিকে থাকে: ৯টায় ৪৫° অংশ পূর্বদিকে অর্থাৎ পূর্বাকাশের মাঝামাঝি জায়গায় থাকে।

সম-চতুর্ভুজটিকে একটি প্রকাণ্ড ঘুড়ি মনে করিলে উত্তর-পূর্বদিকে ঘুড়ির লেজের উপর উত্তরভাদ্রপদ হইতে আরম্ভ করিয়া প্রথম তিনটি তারা এণ্ড্রোমিডা মণ্ডলের অন্তর্গত। দ্বিতীয় তারাটির উত্তর-পশ্চিমে একটি ক্ষীণপ্রভ তারা আছে। তাহার দিকে গিয়া আরও ততদূরে ঝাপসা আলোর মত একটি জায়গা দেখা যায়। ইহা সুপ্রসিদ্ধ এণ্ড্রোমিডা নীহারিকা। জানা গিয়াছে ইহা বহু কোটি তারা সমন্বিত আমাদের নাক্ষত্র জগতের মত আর একটি নাক্ষত্র জগৎ। এণ্ড্রোমিডা মণ্ডলে যে

তারাগুলি আমরা দেখিতেছি তাহারা আমাদের নাক্ষত্র জগতের্ব অন্তর্ভুক্ত। কিন্তু নীহারিকাটি এত দূরে আছে যে, উহা হইতে আমাদের নিকট আলো আসিয়া পৌছিতে ষোল লক্ষ বৎসর গত হয়। যাহাকে ঐ একটুখানি বলিয়া মনে হইতেছে তাহা মহাকাশের যে অংশ ব্যাপিয়া আছে তাহার একপ্রান্ত হইতে অন্যপ্রান্তে আলো পৌছিতে ৮০,০০০ বৎসর সময় অতিবাহিত হয়। দূরবীণে এরূপ অনেক নীহারিকা দেখা যায় যাহারা বাস্তবে বহুদূরে অবস্থিত এক একটি পৃথক নাক্ষত্র জগৎ। এণ্ড্রোমিডা নীহারিকাকে আমাদের নিকটতম নাক্ষত্র জগৎ বলা যায়। আমাদের নিকট আলো আসিয়া পৌছিতে শত কোটি বৎসর কাটিয়া যায় এমন দূরের নাক্ষত্র জগৎও আমেরিকার প্যালোমার বীক্ষণাগারের দুইশত ইঞ্চি ব্যাসের দূরবীণে ধরা পড়িয়াছে। এ পর্যন্ত এই দূরবীণ সহায়ে একশত কোটীর উপর পৃথক নাক্ষত্র জগতের সন্ধান মিলিয়াছে। জ্যোতিষীরা মনে করেন একলক্ষ কোটী এরকম নাক্ষত্র জগৎ এই দূরবীণের আওতার মধ্যে আছে। এই সকল নাক্ষত্র জগৎ লইয়া যে বিশ্ব তাহা কত বড় এবং উহার শেষই বা কোথায় ভাবিলে বিস্মিত হইতে হয়।

মকর মণ্ডল

হংস মণ্ডলের দক্ষিণে ডেলফিনাস হইতে আরও দূরে গিয়া মকর মণ্ডল, ইহা একুইলা মণ্ডলের দক্ষিণ-পূর্ব দিকে। ইহার তারাগুলি ক্ষীণপ্রভ।

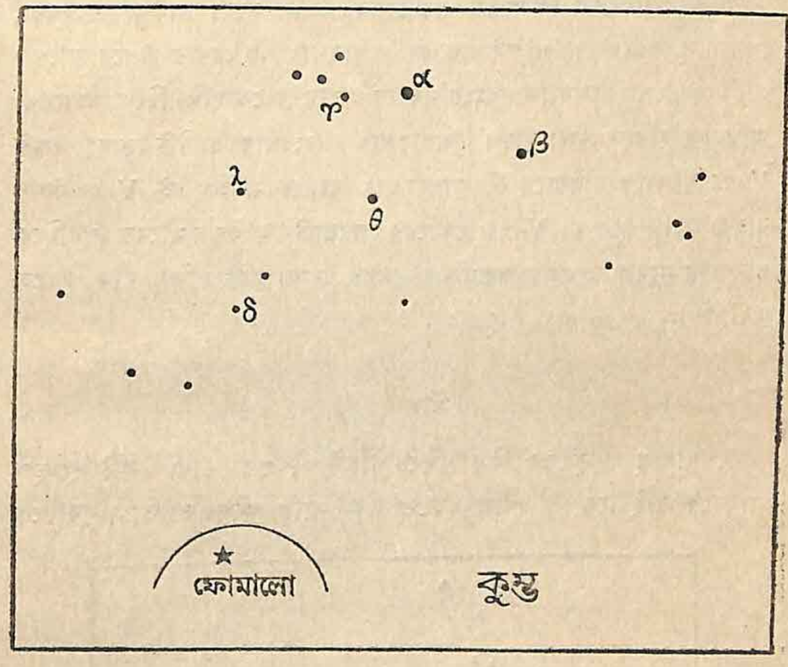


২১নং চিত্র

এখানে কতকগুলি তারা একটী বড় মালার আকারে শোভা পাইতেছে। চিত্র সাহায্যে এই মালাটীকে একবার চিনিতে পারিলে মণ্ডলটীর সৌন্দর্যে মুগ্ধ হইতে হয়। আশ্বিন শেষে সন্ধ্যার পর ইহা দক্ষিণ আকাশে মধ্যরেখা অতিক্রম করিতেছে।

কুম্ভ

কুম্ভমণ্ডল আকাশের অনেকটা অংশ ব্যাপিয়া আছে। ইহার তারাগুলি কোন স্থস্পষ্ট আকারে সজ্জিত নাই। মকরের মালার আকৃতি ও পেগাসাস মণ্ডলের মাঝামাঝি আকাশে তিনটি ক্ষীণপ্রভ তারার একটি ছোট ত্রিভুজের



২২নং চিত্র

কেন্দ্রস্থলে একটি ক্ষীণপ্রভ তারার সাহায্যে এই মণ্ডলকে চিনিতে পারা যায়। এখানে কেহ কেহ একটি কলসী কল্পনা করেন। এই মণ্ডলে শতভিষা নক্ষত্র।

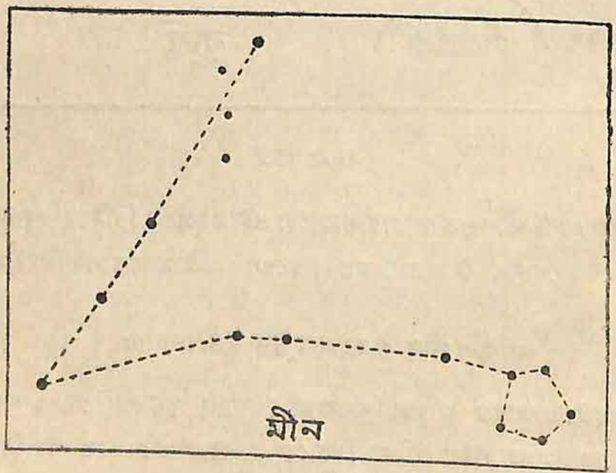
দক্ষিণ মীন ও স্কালপ্‌টর (Sculptor)

কুম্ভ হইতে আরম্ভ করিয়া কতকগুলি তারা দুই সারিতে দক্ষিণ-মীন নামক একটি মণ্ডল পর্যন্ত চলিয়া গিয়াছে। কল্পনা করা হয় কলসীর মুখ হইতে জল গিয়া সেখানে মীন বা মৎস্যের মুখে পড়িতেছে। দক্ষিণ মীন মণ্ডল মকর এবং কুম্ভ মণ্ডলের দক্ষিণে। হংস হইতে আরম্ভ করিয়া দক্ষিণ দিকের মণ্ডলগুলির নামের সঙ্গে জলের সম্পর্ক রহিয়াছে, সেখানে আবার

মৎস্য সন্ধানী ছিল। এই মণ্ডলগুলি বর্ষা ঋতুর সূচনা করে। পেগাসাস্ বর্গক্ষেত্রের পশ্চিম বাহুকে দক্ষিণ দিকে বাড়াইয়া দিলে বহু দক্ষিণে (পূর্বভাদ্রপদ তারা হইতে প্রায় ৫৫° দূরে) একটি প্রথম প্রভার তারা দৃষ্টি আকর্ষণ করে। ইহা দক্ষিণ মীন মণ্ডলের (**Fomalhaut**) বা অপাম্নপাৎ তারা। আকাশের এই অংশে আর কোন উজ্জ্বল তারা নাই। ধ্রুবতারা, পেগাসাস্ বর্গক্ষেত্রের পশ্চিম বাহু এবং অপাম্নপাৎ এক রেখার উপরে আছে। কার্তিক মাসের মাঝামাঝি সময়ে সন্ধ্যায় অপাম্নপাৎকে দক্ষিণদিকে মধ্যরেখা অতিক্রম করিতে দেখা যায়। অপাম্নপাৎ এবং আর চারিটি তারা একটি V এর আকারে রহিয়াছে। আপাম্নপাৎ বা ফোমালো এই V-এর উত্তর বাহুর মধ্য স্থলে। V-এর কোণের তারাটি দক্ষিণ মীনের পূর্বদিকে স্কাল্‌পটর নামক মণ্ডলের অন্তর্গত। অপর তারাগুলি দক্ষিণ মীন মণ্ডলে অবস্থিত।

মীন

পেগাসাস্ চতুর্ভুজের কিছু দক্ষিণে পাঁচটি ক্ষীণপ্রভ তারা একটি পঞ্চভুজ আকারে রহিয়াছে। এখান হইতে এক সারি ক্ষীণপ্রভ তারা পূর্বদিকে



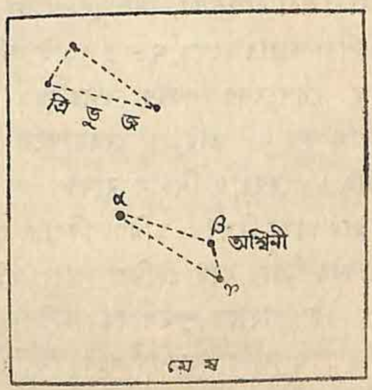
২৩নং চিত্র

চলিয়া গিয়াছে, শেষ প্রান্তের অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল তারা আরম্ভ করিয়া আর একসারি ক্ষীণপ্রভ তারা এণ্ড্রোমিডা মণ্ডল পর্যন্ত গিয়াছে। ইহারা মীন

মণ্ডলের তারা। এই মণ্ডলে কোন উজ্জ্বল তারা নাই। রেবতী তারা এই মণ্ডলের অন্তর্গত।

বাসন্ত-বিষুব বিন্দু মীন রাশিতে অবস্থিত। সূর্য এই বিন্দুতে আসিলে (২৩শে মার্চ) দিন রাত্রি সমান হয়। পেগাসাস্ চতুর্ভুজের পূর্বদিকের বাহুকে দক্ষিণ দিকে ঐ বাহুর সমান বাড়াইয়া দিলে বাসন্ত-বিষুব বিন্দুর কাছে আসা যায়।

মেষ ও ত্রিভুজ মণ্ডল। মীনের পূর্বদিকে মেষমণ্ডল। এই মণ্ডল আশ্বিন সন্ধ্যায় উদিত হয় এবং চৈত্র সন্ধ্যায় অস্ত যায়। ইহা সাতভাই কৃত্তিকার সোজা পশ্চিম দিকে। এই মণ্ডলে তিনটি ক্ষীণপ্রভ তারা এক স্থূল-কোণী ত্রিভুজের আকারে আছে। এই ত্রিভুজাকৃতির দ্বারাই মেষমণ্ডল ঠিক করিতে হয়। ইহাদের মধ্য নক্ষত্রটির নাম অশ্বিনী। এই ত্রিভুজাকৃতির কিছু উত্তর-পূর্বদিকে তিনটি ক্ষীণপ্রভ তারা কাছাকাছি রহিয়াছে। ইহাদের মধ্যে দক্ষিণ-পশ্চিমের তারাটির নাম ভরণী। [মেষমণ্ডলের সর্বোজ্জ্বল দ্বিতীয় প্রভার তারাটির (α) দূরত্ব ৭৪ আলোক-বৎসর। আকাশপটে ইহা প্রতিসেকেণ্ডে ৮ মাইল বেগে চলিতেছে এবং আমাদের দিকে সেকেণ্ডে ৯ মাইল বেগে আসিতেছে। অনেক দূরে বলিয়া এই গতি আমরা বুঝিতে পারি না।]



২৪নং চিত্র

মেষ হইতে উত্তর দিকে এণ্ড্রোমিডা মণ্ডলের শেষ উজ্জ্বল তারার দিকে দৃষ্টিপাত করিলে মধ্যপথে আর তিনটি তারা ইহা অপেক্ষা একটি বড়

ত্রিভুজাকৃতিতে আছে দেখা যায়। ইহারা ট্রাইএঙ্গুলাম বা ত্রিভুজমণ্ডলের তারা।

বৃশ্চিকরাশি কার্তিক মাসে আকাশের দক্ষিণ-পশ্চিম কোণে অস্তোন্মুখ। অগ্রহায়ণ মাসে সূর্য বৃশ্চিক রাশিতে থাকে। ধনুরাশি বৃশ্চিকের পূর্বদিকে। এই দুই রাশির পরিচয় আষাঢ়-ভাদ্র অধ্যায়ে আছে। এখানে আমরা মকর, কুম্ভ, মীন ও মেষ রাশির পরিচয় পাইলাম।

চন্দ্রের ভ্রমণপথে ধনিষ্ঠা, শতভিষা, পূর্বভাদ্রপদ, উত্তর-ভাদ্রপদ, রেবতী অশ্বিনী, ভরণী ইহাদিগকে চিনিবার সুযোগ হইল। পূর্ণিমার চন্দ্র আশ্বিন মাসে অশ্বিনী নক্ষত্রের কাছে, কার্তিক মাসে কৃত্তিকার কাছে এবং অগ্রহায়ণ মাসে মৃগশিরা নক্ষত্রের কাছে থাকে। অগ্রহায়ণ মাসের আর এক নাম মার্গশীর্ষ। কৃত্তিকা এবং মৃগশিরার পরিচয় পৌষ-ফাল্গুন অধ্যায়ে দিব।

সিফিয়ুস, ক্যাসিওপিয়া, পেগাসাস্, এণ্ড্রোমিডা এবং পৌষ-ফাল্গুন অধ্যায়ে বর্ণিত সিটাস ও পার্সিয়ুস এই নামগুলি গ্রীক্ পুরাণের এণ্ড্রোমিডা উপাখ্যান হইতে গৃহীত। মনে হয় তারাভরা আকাশের নীচে বসিয়া গল্প করিতে করিতে তারা-মণ্ডলের দিকে দৃষ্টি আকর্ষণ করিতে গিয়া কোন কল্পনাপ্রবণ ব্যক্তি তারামণ্ডলদিগকে এই সকল নাম দিয়া পরিচিত করাইয়াছিলেন।

এণ্ড্রোমিডা পরমা সুন্দরী রাজকন্যা, সিফিয়ুস রাজা এবং ক্যাসিওপিয়া রাণী। রাণী ক্যাসিওপিয়া কন্যার রূপের অত্যন্ত বড়াই করিতেন। বলিতেন তাঁর কন্যা দেবরাজ নেপচুনের সভার অপ্সরাদের চেয়েও সুন্দরী। অপ্সরাদের ইহাতে রাগ হয়। তাহারা দেবরাজকে ইহার প্রতিশোধ নেবার জন্য ধরিয়া বসিল। দেবরাজ সিটাস নামক এক অদ্ভুত আকৃতির সামুদ্রিক রাক্ষসকে রাজার রাজ্য বিপর্যস্ত করিয়া দিবার জন্য পাঠাইলেন। নিরীহ প্রজাদিগকে রক্ষার উপায় নাই দেখিয়া বাধ্য হইয়া রাজকন্যাকে রাক্ষসের খাদ্যবলিরূপে এক পাহাড়ে শৃঙ্খলাবদ্ধ করিয়া রাখা হয়। বীর পার্সিয়ুস এক অভিযান শেষ করিয়া আকাশ পথে ফিরিতেছিলেন—হাতে ছিল তাঁর মেডুসানাম্নী দানবীর মাথা। এই দানবীকেই বধ করিয়া তিনি ফিরিতে ছিলেন। নারীর আর্তক্রন্দন শুনিয়া তিনি পাহাড়ে নামিয়া পড়েন এবং এণ্ড্রোমিডার মুখে সকল ঘটনা শুনিয়া রাক্ষস সিটাসকে বধ করিয়া রাজকন্যা এণ্ড্রোমিডার উদ্ধার সাধন করেন।

পার্সিয়ুস যখন মেডুসার মস্তক ছেদন করেন তখন যে রক্তধারা বাহির হইয়াছিল তাহা হইতে পেগাসাস পক্ষিরাজ ঘোড়ার উদ্ভব। পরে জুপিটার কর্তৃক এই পেগাসাস্ নক্ষত্রমণ্ডলে রক্ষিত হয়।

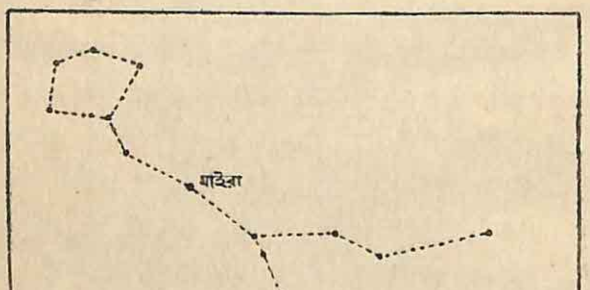
তারামণ্ডল—পৌষ হইতে ফাল্গুন

(মানচিত্র—৪)

[বর্ণিত মণ্ডলসমূহ: সিটাস্, পার্সিয়ুস, বৃষ, অরিগা বা প্রজাপতি, মিথুন, কালপুরুষ, শশক, এরিডানাস্ বা স্বর্ণদী, বড় ও ছোট কুকুরমণ্ডল, মনোসারস্ (Monoceros) আর্গোনেভিস বা নৌমণ্ডল।]

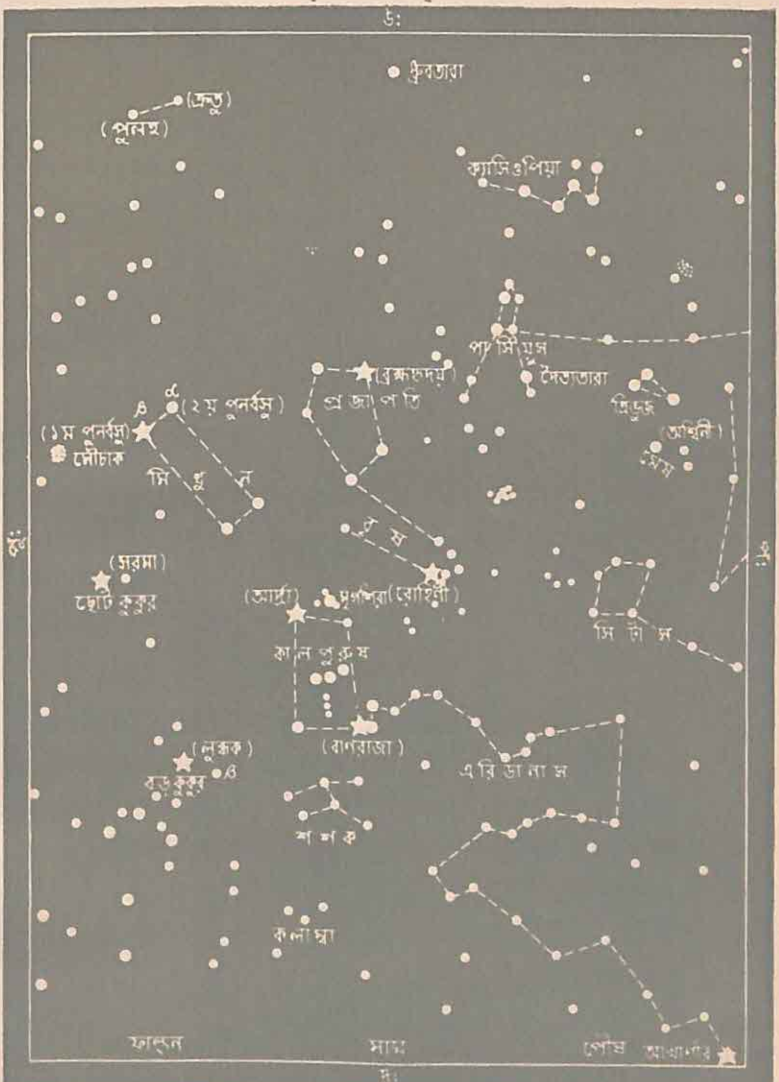
এই তিন মাস বিশেষতঃ মাঘমাসে আকাশের যে গরিমা তাহার তুলনা হয় না। প্রথম প্রভার নয়টি তারা শীতের সন্ধ্যায় দৃষ্টিগোচর থাকে। পশ্চিম দিক হইতে আরম্ভ করিয়া ইহারা আর্থের্নার, রোহিণী, বাণরাজা (Rigel), ব্রহ্মহৃদয় (Capella), আর্দ্রা, লুব্ধক, লুব্ধকের প্রায় সোজা দক্ষিণে অগস্ত্য, সরমা, এবং প্রথম পুনর্বসু (Pollux)।

সিটাস (Cetus) বা সমুদ্ররাক্ষস



২৫নং চিত্র

এই মণ্ডলকে তিমিও বলা হয়। 'আশ্বিন-অগ্রহায়ণ' অধ্যায়ে পেগাসাস্ মণ্ডলের পরিচয় দেওয়া হইয়াছে। পেগাসাস্ চতুর্ভুজের পূর্বদিকের বাহুটিকে দক্ষিণদিকে বাড়াইয়া দিলে ঐ বাহুর দ্বিগুণ দূরে রেখার পাশে একটি মাঝারি উজ্জ্বল তারা দেখা যায়। ইহার কাছাকাছি তেমন উজ্জ্বল আর কোন তারা নাই বলিয়া ইহাকে বেশ উজ্জ্বল মনে হয়। ইহা সিটাস মণ্ডলের সর্বোজ্জ্বল তারা (β)। ইহার উত্তরে পাঁচটি তারা মিলিয়া একটি জিজ্ঞাসা চিহ্নের মত দেখায় এবং পূর্বদিকে প্রায় তিনগুণ দূরে পাঁচটি তারা লইয়া একটি পঞ্চভুজ



উঃ
ধ্রুবতারা
(ক্রতু)
(পুলহ)
ক্যাসিওপিয়া
পার্সিয়ুস
দৈত্যতারা
(ব্রহ্মহৃদয়)
প্রজাপতি
ত্রিভুজ
(অশ্বিনী)
মেষ
(২য় পুনর্বসু)
(১ম পুনর্বসু)
মৌচাক
মিথুন
বৃষ
পূঃ
পঃ
(সরমা)
ছোট কুকুর
(আর্দ্রা)
মৃগশিরা
(রোহিণী)
কালপুরুষ
সিটাস
(বাণরাজা)
এরিডানাস
(লুব্ধক)
বড় কুকুর
শশক
কলাম্বা
ফাল্গুন
মাঘ
পৌষ
দঃ

মানচিত্র—৪

আকৃতিকে গ্রীক পুরাণে বর্ণিত সিটাস রাক্ষসের মস্তক বলিয়া কল্পনা করা হয়। উজ্জ্বল চন্দ্রালোক না থাকিলে আকাশে ইহাদিগকে চিনিয়া লইতে অসুবিধা হয় না। এই দুই আকৃতির প্রায় মধ্যস্থলে মাইরা (Mira) বা আশ্চর্য তারা অবস্থিত। এই লাল তারাটিকে খালি চোখে কিছুদিন ধরিয়া প্রায় ধ্রুবতারার সমান উজ্জ্বল দেখায়; তারপর উজ্জ্বলতা কমিতে থাকে। প্রায় ছয়মাস দৃষ্টিগোচর থাকিবার পর ইহার উজ্জ্বলতা এত কমিয়া যায় যে প্রায় পাঁচ মাস কাল ইহাকে আর দেখাই যায় না। উজ্জ্বলতা হ্রাস-বৃদ্ধির পর্যায়কাল এগার মাস। ইহা একটি প্রকাণ্ড তারা—ইহার ব্যাস সূর্যের ব্যাসের ৪০০ গুণ; সুতরাং ইহা সূর্য অপেক্ষা প্রায় সাড়ে ছয়শত কোটি গুণ বড়। [দুইটি গোলকের আয়তন ব্যাসের সমানুপাতে।]

তারা মণ্ডলের মধ্যে সিটাস বৃহত্তম কিন্তু পাঁচ ছয়টি উজ্জ্বল তারা ব্যতীত এই মণ্ডলের সকল তারাই ক্ষীণপ্রভ।

[সিটাস আমাদের দেশে অহিবুধ্ন নামে পরিচিত ছিল। লোকমান্য তিলকের মতে ঋগ্বেদের সময়ে উত্তরায়ণাদি অহিবুধ্নে, বাসন্তবিষুবপাত মৃগে (কালপুরুষে) এবং দক্ষিণায়নাদি ফল্গুনীতে ছিল। ইহা খৃষ্টপূর্ব ৪০০০ অব্দে ঘটিত এবং ভারতীয় আর্যেরা সেই সময়ে সূর্যের বার্ষিক গতি লক্ষ্য করিয়াছিলেন]

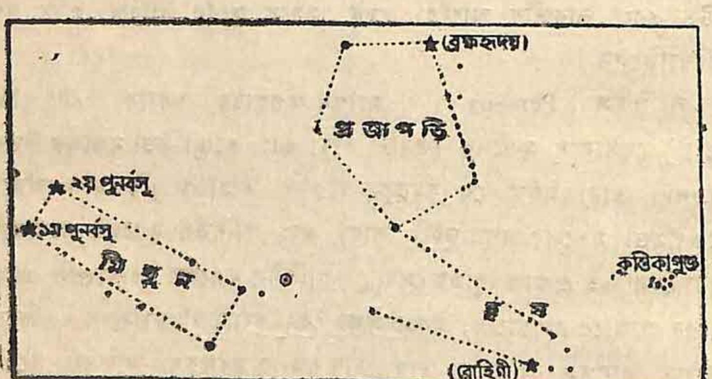
পার্সিউস (**Perseus**)। [আশ্বিন-অগ্রহায়ণ অধ্যায় ২০নং চিত্র দ্রষ্টব্য] পেগাসাস্ মণ্ডলের তিনটি তারা এবং এণ্ড্রোমিডা মণ্ডলের উত্তর-ভাদ্রপদা তারা লইয়া যে সমচতুর্ভুজাকৃতি তাহাকে ঘুড়ি মনে করিলে এণ্ড্রোমিডা মণ্ডলের অপর দুইটি তারা এবং পার্সিউস মণ্ডলের সর্বোজ্জ্বল তারা যেন এই প্রকাণ্ড ঘুড়ির লেজ। পার্সিউস মণ্ডলের তারাগুলি একটি তীরের আকারে রহিয়াছে; ইহার লক্ষ্য যেন ক্যাসিওপিয়া মণ্ডল। চিত্রে প্রদর্শিত আল্‌গল বা দৈত্য তারা মাঘ সন্ধ্যায় মধ্যরেখা অতিক্রম করে। ইহা একটি প্রসিদ্ধ তারা। প্রায় দুইদিন একুশ ঘণ্টা অন্তর ইহার উজ্জ্বলতা বাড়ে এবং কমে। দুইদিন এগার ঘণ্টা ধরিয়া উজ্জ্বলতা একই রকম থাকে; তারপর এই উজ্জ্বলতা কমিতে থাকে এবং পাঁচ ঘণ্টা পরে ইহা পূর্বের এক তৃতীয়াংশ হইয়া পড়ে; পরবর্তী পাঁচ ঘণ্টায় ক্রমে ক্রমে পূর্ব উজ্জ্বলতা ফিরিয়া আসে। তারাটির এই অদ্ভুত আচরণের কারণ জ্যোতিষীরা নির্ণয় করিতে সক্ষম হইয়াছেন। আর একটি ক্ষীণপ্রভ তারা দৈত্যতারার চারিদিকে

ঘুরিতে ঘুরিতে ইহার ও আমাদের মাঝখানে আসিয়া ইহাকে আড়াল করিয়া ফেলে। এই শ্রেণীর আরও বহু তারা আবিষ্কৃত হইয়াছে।

[আগষ্ট মাসে যে সকল উল্কা পাত হয়, তাহারা পার্সিউস মণ্ডলের দিক হইতে আসে। এই কারণে ইহাদিগকে পার্সিআইড বলা হয়।]

বৃষ, প্রজাপতি ও মিথুন

বৃষ। এই মণ্ডলে কৃত্তিকা এবং হাইএডিস (Hyades) নামে দুইটি তারাপুঞ্জ আছে। পার্সিউস মণ্ডল হইতে দক্ষিণদিকে গিয়া এক জায়গায় ছয় সাতটি তারার জটলা দেখা যায়। ইহারা 'সাত ভাই কৃত্তিকা'* নামে পরিচিত—সাধারণতঃ ছয়টি তারাই দেখা যায়। কৃত্তিকাপুঞ্জে প্রায় দেড়শত তারা আছে। বাইনকিউলার বা ছোট দূরবীণেও এখানে বিশ পঁচিশটি তারা দৃষ্টিগোচর হয়—ইহা এক চমৎকার দৃশ্য। কৃত্তিকার দক্ষিণ-পূর্বদিকে ইংরাজী অক্ষর V-এর আকারে পাঁচটি তারা দেখা যায়। এখানে হাইএডিস নামক তারাপুঞ্জ। V-এর দক্ষিণ দিকের বাহুতে যে লাল রং-এর



২৬নং চিত্র

প্রথম প্রভার তারা দৃষ্টি আকর্ষণ করে উহার নাম রোহিণী। রোহিণীর পরের তারাটি (বৃষরাশির θ) খালি চোখের গোচর যুগ্মতারা। দুই বাহু

* পুরাণে আছে পার্বতীপুত্র ষড়াননকে ষট্‌কৃত্তিকা স্তন্য পান করাইয়া পালন করিয়াছিলেন। এই জন্য ষড়াননের নাম কার্তিকেয়। ষটকৃত্তিকর আকাশে কৃত্তিকাপুঞ্জে ছয়টি তারা হইয়া রহিয়াছেন। ইহারা সপ্তর্ষিমণ্ডলের বশিষ্ঠ ব্যতীত অপর ছয় ঋষির স্ত্রী!

বর্ধিত করিয়া দিলে তাহাদের প্রান্তে দুইটি উজ্জ্বল তারা দেখা যায় ; ইহারাও বৃষ মণ্ডলের অন্তর্গত। কৃত্তিকাপুঞ্জ, হাই-এডিসপুঞ্জ এবং রোহিণী তারার সাহায্যে বৃষ মণ্ডলকে চিনিতে পারা যায়। হাইএডিস পুঞ্জে প্রায় পঞ্চাশটি তারা আছে। রোহিণী কিন্তু পুঞ্জ-মধ্যস্থ তারা নহে।

[হাইএডিসপুঞ্জের দূরত্ব ১৪০ আলোকবর্ষ, আর রোহিণীর দূরত্ব ৫৭ আলোকবর্ষ।]

বাইনকিউলার পাইলে কৃত্তিকা ও হাইএডিস পুঞ্জদ্বয় দেখিবার সুযোগ যেন গ্রহণ করা হয়।

[মহাশূন্যে তারাগুলি দূরে দূরে থাকিয়া বিভিন্ন গতিতে বিভিন্ন দিকে ছুটিতেছে। তন্মধ্যে কোথাও কোথাও তাহারা দল বাঁধিয়া চলিয়াছে। প্রত্যেক দল নির্দিষ্ট দিকে নির্দিষ্ট গতিতে চলিয়াছে। এই রকম তারার দলকে বলা হয় তারাপুঞ্জ। একটি উপমা দিলে বিষয়টি পরিষ্কার হইবে। আকাশে নানারকমের পাখী নানাদিকে উড়িয়া চলিয়াছে। ইহাদের মধ্যে এক ঝাঁক পাখী দল বাঁধিয়া এক সঙ্গে একই দিকে চলিয়াছে। তারাদের মধ্যে একটি তারাপুঞ্জ ঠিক এই রকম। কিন্তু তারাগুলি আমাদের নিকট হইতে এত দূরে যে তাহাদের গতি আমরা বুঝিতেই পারি না। বহু বৎসর পরে তাহাদের অবস্থান পরিবর্তন ধরা পড়ে।]

অরিগা (Auriga) বা প্রজাপতি মণ্ডল। বৃষমণ্ডলের উত্তরদিকে বৃষের একটি তারা এবং অরিগা মণ্ডলের চারিটি তারা এক পঞ্চভুজ আকারে রহিয়াছে। প্রথম প্রভার হলদে রং-এর তারাটির নাম ব্রহ্মহৃদয় (Capella)। এই মণ্ডলের একটি তারা (ϵ) সূর্যের ২৭০০ কোটি গুণ বড়। এ পর্যন্ত যতটা জানা গিয়াছে ইহা সর্ববৃহৎ তারা।

মিথুন। বৃষমণ্ডলের পূর্বদিকে মিথুন মণ্ডল। ইহার উজ্জ্বল তারাগুলি একটি আয়তক্ষেত্রের আকারে রহিয়াছে। মনে হয় যেন দুইজন মানুষ মুখোমুখি হইয়া দাঁড়াইয়া আছে। আয়তের পূর্বপ্রান্তের উজ্জ্বল তারা দুইটি প্রথম ও দ্বিতীয় পুনর্বসু। ইহাদের মধ্যে হল্‌দে রং-এর প্রথম প্রভার তারাটিই প্রথম পুনর্বসু (Pollux)। প্রায় সমান উজ্জ্বল দ্বিতীয় পুনর্বসু (Castor) নীল রং-এর ; ইহা প্রথম পুনর্বসুর পশ্চিম উত্তরে। পৌষ মাসে

সন্ধ্যার কিছু পরে ইহারা আকাশের উত্তর-পূর্বদিকে দেখা দেয় ; ফাল্গুন মাসে সন্ধ্যার পর প্রায় মাথার উপর দিয়া যায়।

[আমরা দেখিয়াছি গ্রহেরা বিভিন্ন রাশির ভিতর দিয়া ঘুরিয়া বেড়ায়। জ্যোতিষী হার্শেল ১৭৮১ খৃষ্টাব্দে দূরবীণ সাহায্যে মিথুন রাশিতে ইউরেনাস গ্রহের আবিষ্কার করিয়াছিলেন। আবার ১৯৩০ খৃষ্টাব্দে গণিতের সাহায্যে নির্ধারিত অবস্থানে এই রাশিতে প্লুটোগ্রহ আবিষ্কৃত হয়।]

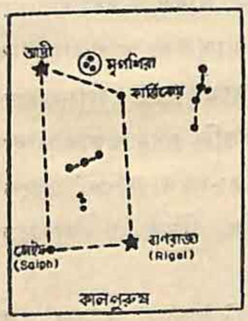
প্রথম ও দ্বিতীয় পুনর্বসু আমাদের নিকটস্থ তারাগুলির মধ্যে দুইটি ; ইহারা যথাক্রমে ৩৩ এবং ৪৫ আলোকবর্ষ দূরে। দ্বিতীয় পুনর্বসু জ্যোতিষী-দের কাছে এক গুরুত্বপূর্ণ তারা। ছোট (২" ব্যাসের) দূরবীণ দিয়াও দেখা যায় যে ইহা একটি যুগ্মতারা। আবার বর্ণালী বিশ্লেষণ দ্বারা ইহারা উভয়েই যুগ্মতারা বলিয়া প্রমাণিত হইয়াছে। অধিকন্তু কিছুদূরে অপর একটি তারা ইহাদের চারিদিকে ঘুরিতেছে এবং ইহাও যুগ্মতারা। অতএব দ্বিতীয় পুনর্বসু বা ক্যাষ্টর পরস্পরের আকর্ষণে আবদ্ধ ষট্‌তারা (sextuple star)।

[গ্রীকপুরাণে ক্যাষ্টর ও পোলাক্স দুই ভাই। পিতা জুপিটার অসাধারণ শৌর্য ও ভ্রাতৃপ্রেমের জন্য আকাশের তারারূপে তাহাদিগকে অমর করিয়া রাখিয়াছেন।]

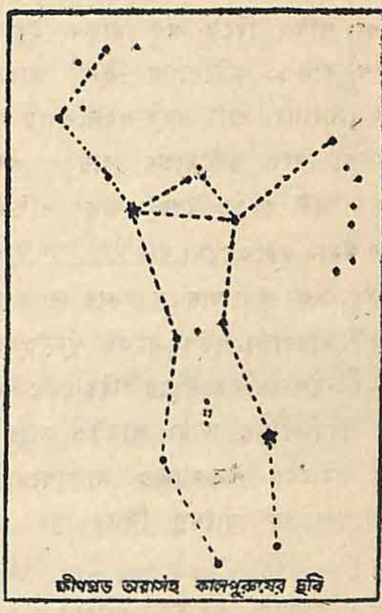
কালপুরুষ বা মৃগ (Orion)

সুপ্রসিদ্ধ ওরাইয়ন মণ্ডল আমাদের দেশে কালপুরুষ নামে পরিচিত ; ইহার আর এক নাম মৃগ। সমগ্র আকাশে ইহার ন্যায় সুন্দর ও উজ্জ্বল মণ্ডল আর নাই। সপ্তর্ষির পরই কালপুরুষ সর্বাধিক পরিচিত মণ্ডল। ইহা শীতকালের আকাশকে এক অপরূপ শ্রীমণ্ডিত করিয়া রাখে। শীতের প্রারম্ভে সন্ধ্যায় ইহা পূর্বাকাশে দেখা দেয়, ফাল্গুনের শেষে মধ্যগগনে থাকে এবং জ্যৈষ্ঠ সন্ধ্যায় পশ্চিমাকাশে নীচে থাকে। এই মণ্ডলে চারিটি উজ্জ্বল তারার একটি আয়তক্ষেত্রের প্রায় মধ্যস্থলে কিঞ্চিৎ আড়া-আড়িভাবে তিনটি তারা দেখা যায় (২৭নং চিত্র ক)। মণ্ডলের তারাগুলিকে লইয়া একটি মানুষের আকৃতি কল্পনা করা যায়। উত্তরদিকে এক

জায়গায় তিনটি ক্ষীণজ্যোতিঃ তারা এই পুরুষের মস্তক—ইহাই মৃগশিরা নক্ষত্র। পূর্বোক্ত আড়াআড়ি তিনটি তারা তাহার কটিবন্ধ: তিনটি তারাও মাঝখানে ঝাপসা আলোর মেঘ কটিবিলম্বিত তরবারির মত



২৭নং চিত্র (ক)



২৭নং চিত্র (খ)

দেখায়। তাহার ডান হাতে উদ্যত গদা এবং বাম হাতে সিংহচর্ম ঝুলিতেছে কল্পনা করা হয়। ইহা বৃষের সঙ্গে যুঝিবার জন্য প্রস্তুত ওরাইয়নের রূপ (২৭নং চিত্র খ)। নাগরিক পরিবেশের বাহিরে যেখানে কোন কৃত্রিম আলো নাই, চন্দ্রালোকহীন বা ক্ষীণ চন্দ্রালোকিত আকাশেই এই চিত্রটি ফুটিয়া উঠে।

আয়তক্ষেত্রের উত্তর-পূর্ব কোণে প্রথম প্রভার লাল তারাটির নাম আর্দ্রা (**Betelgeuse**) ; কোণাকুণি বিপরীত দিকের প্রথম প্রভার নীল তারাটির নাম বাণরাজা (**Rigel**)। রিগেল (বাণরাজা) সূর্যের ১৫০০০ গুণ উজ্জ্বল। আর্দ্রা একটি লাল অতিকায় তারা, ইহার ব্যাস সূর্যের ব্যাসের ৪০০ গুণ এবং ইহা সূর্যের ১২০০ গুণ উজ্জ্বল। কালপুরুষের স্কন্ধদেশে আয়তের অপর কোণের তারাটির নাম কার্তিকেয় (**Bellatrix**)। ইহার

এই মণ্ডলে লুব্ধক এবং অপর পাঁচটি তারা একটি ধাবমান শিকারী কুকুরের মত দেখায়। এই মণ্ডল আমাদের দেশে মৃগব্যাধ নামে পরিচিত। লুব্ধকের ৪° দক্ষিণে একটি তারাপুঞ্জ খালি চোখের গোচর। বাইনকিউলারে ইহা আশ্চর্য দর্শনীয় বস্তু।

মৃগব্যাধ মণ্ডল শশকের দক্ষিণ-পূর্ব দিকে এবং নদী মণ্ডল দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে।

জ্যোতিষীদের নিকট লুব্ধক তারা নানাদিক হইতে গুরুত্বপূর্ণ। খালি চোখের গোচর তারাদের মধ্যে সেণ্টরাসমণ্ডলের আলফা নিকটতম (দূরত্ব ৪·৩ আলোকবর্ষ)। ইহার পরই লুব্ধক তারার স্থান; ইহার দূরত্ব ৮·৬ আলোকবর্ষ। ইহা একটি যুগ্মতারা; সঙ্গী তারাটি আবিষ্কৃত হয় ১৮৬২ খৃষ্টাব্দে। ইহার পূর্বে লুব্ধকের গতিতে অসামঞ্জস্য লক্ষ্য করিয়া জ্যোতিষী বেসেল (Bessel) ইহার সঙ্গে অন্য তারার অস্তিত্ব সম্বন্ধে ভবিষ্যৎবাণী করিয়াছিলেন। [অতিদূরে বলিয়া তারাসমূহ স্থির আছে মনে হয় কিন্তু খ-গোলকের উপর উহাদের বিভিন্নগতি আছে; অবস্থান পরিবর্তন বুঝা যায় দীর্ঘকালের ব্যবধানে।] লুব্ধকের সঙ্গীটি এক আশ্চর্য তারা; ইহা একটি নিতান্ত ক্ষুদ্র শ্বেতকায় তারা। ইহার আয়তন পৃথিবীর তিনগুণ মাত্র কিন্তু ভর পৃথিবীর ভরের আড়াই লক্ষ গুণ। ইহা হইতে কিছু বস্তু লইয়া একটি দিয়াশালাই-এর বাক্স পূর্ণ করিলে তাহার ভর হইবে এক টন বা ২৮ মণেরও বেশী।

খ্রীষ্ট জন্মের ৩২৮৫ বৎসরেরও আগে মিশরের অধিবাসীরা লুব্ধক তারার পূজা করিত। তৎকালে বৎসরের যে-সময়ে সূর্যোদয়ের পূর্বে লুব্ধকের প্রথম উদয় হইত তাহার কিছু পরেই নীলনদের বার্ষিক বন্যা হইত। লুব্ধক তারার এই উদয় মিশরবাসিদিগকে বন্যা সম্বন্ধে সাবধান করিয়া দিত। এই উদয় দেখিয়া মিশরবাসীরা বৎসরের পরিমাপ নির্ণয় করিয়াছিল।

ছোট কুকুর মণ্ডল (Canis Minor)। মিথুনের পুনর্বসুদ্বয়ের ঠিক দক্ষিণে এবং লুব্ধকের উত্তর-পূর্ব দিকে একটি প্রথম প্রভার তারা আছে। ইহার নাম সরমা বা প্রশ্বা (Procyon)। লুব্ধক, সরমা এবং আর্দ্রা এই তিনটি তারা একটি সমবাহু ত্রিভুজের তিন কোণে আছে। ত্রিভুজটিকে শীতকালের ত্রিভুজ বলে। ইহার তিনটি অত্যুজ্জল তারা দিক্ নির্ণয়ে সাহায্য করে। সরমা, ছোট কুকুর মণ্ডলের তারা এবং ইহার দ্বারাই আমরা

ছোট কুকুর মণ্ডলকে চিনিতে পারি। ইহা একটি ছোট মণ্ডল, সরমার কিছু উত্তর-পশ্চিমে একটি মাত্র তারা ব্যতীত এই মণ্ডলে আর কোন তারা দেখা যায় না।

মনোসারস (Monoceros)। আকাশের যে অংশ উত্তরে ছোট কুকুর ও মিথুন মণ্ডল, পশ্চিমে কালপুরুষ, দক্ষিণে বড় কুকুর মণ্ডল এবং পূর্বে হাইড্রা মণ্ডল দ্বারা সীমাবদ্ধ, তাহা মনোসারস (Unicorn) মণ্ডল নামে অভিহিত। ইহা একটি অপ্রধান মণ্ডল ; এখানে উজ্জ্বল কোন তারা নাই। বিষুববৃত্ত এই মণ্ডলের ভিতর দিয়া গিয়াছে।

আর্গোনেভিস্ বা নৌমণ্ডল (Argonavis)। মাঘ মাসে লুব্ধকের বহু দক্ষিণে আর একটি প্রথম প্রভার তারা আমাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। ইহার নাম অগস্ত্যতারা (Canopus)। উজ্জ্বলতায় আকাশের তারাদের মধ্যে ইহা দ্বিতীয় স্থানীয়। অগস্ত্য আর্গোনেভিস্ নামক এক বড় মণ্ডলের তারা। [প্রাচীন আর্গোনেভিস্ মণ্ডলকে কেরিনা (Carina, the Keel), পাপিস (Puppis, the stern), পিক্সিস (Pyxis, Mariner's Compass) এবং ভেলা (Vela, the sails) এই চারি মণ্ডলে বিভক্ত করা হইয়াছে ; অগস্ত্য কেরিনা মণ্ডলে।]

আর্গোনেভিস মণ্ডলে অগস্ত্য তারার পূর্বদিকে (প্রায় ২০°-২৫° দূরে চারিটি তারা হেলান ক্রসের আকারে আছে। অনেকে ইহাকে দক্ষিণ ক্রস বলিয়া ভুল করে। দক্ষিণ ক্রস ইহার পরে উদিত হয় এবং খাড়া ক্রসের আকারে থাকে। দক্ষিণ ক্রসের দুইটি তারা প্রথম প্রভার। ইহার পূর্বদিকে পার্শ্ববর্তী সেন্টরাস মণ্ডলেও দুইটি প্রথম প্রভার তারা দেখা যাইবে। প্রকৃত দক্ষিণ ক্রস যখন দেখা দেয় তখন এই সুন্দর মণ্ডলকে সহজেই চিনা যায়। চৈত্র-বৈশাখ অধ্যায়ে ইহার বর্ণনা আছে।

শীতকালে ছায়াপথ। শীতের সন্ধ্যায় ছায়াপথ উত্তর-পশ্চিম দিক্ হইতে আরম্ভ করিয়া ক্যাসিওপিয়া, পার্সিউস, প্রজাপতি, বৃষ, মিথুন, কালপুরুষ, মৃগব্যাধ, আর্গোনেভিস প্রভৃতি মণ্ডলের উপর দিয়া দক্ষিণ-পূর্ব দিকে চলিয়া গিয়েছে। শীতকালের নির্মল আকাশে ছায়াপথ অতি মনোরম দেখায়।

মাঘ মাসে সূর্য মকররাশিতে থাকে সুতরাং মাঘ সন্ধ্যায় মকর অস্তমিত। কুম্ভ, মীন ও মেষ মণ্ডলকে পশ্চিম আকাশে দেখিতে পাই। আমাদের

পূর্ব পরিচিত মঘা তারা সন্ধ্যাকালে উদিত হয়। মাঘ মাসে পূর্ণিমার চন্দ্র মঘার কাছে থাকে।

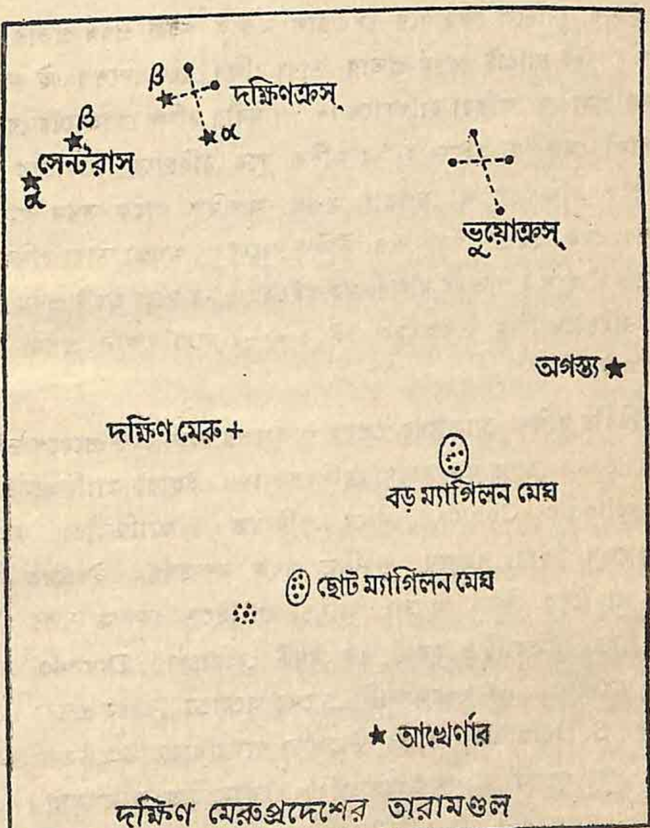
কালপুরুষ ও উহার নিকটস্থ নক্ষত্রমণ্ডলীর অনুপম সৌন্দর্যগরিমা সর্বদেশে সর্বকালে মানুষকে বিমুগ্ধ করিয়াছে এবং তাহার কল্পনাকে জাগ্রত করিয়াছে। এখানকার তারামণ্ডল লইয়া বহু কাহিনী রচিত হইয়াছে। আমাদের দেশের একটি কাহিনীর মধ্যে গভীর তথ্য ও অতীত ইতিহাসের সন্ধান মিলিয়াছে। মৃগ, রোহিণী ও মৃগব্যাধ মণ্ডল লইয়া ঐতরেয় ব্রাহ্মণে নিম্নলিখিত কাহিনী আছে।

এক সময়ে প্রজাপতি দুহিতা আত্মগোপনের জন্য রোহিৎ বা হরিণী রূপ ধারণ করেন। তখন প্রজাপতি ঋষ্য বা মৃগরূপে এক অভূতপূর্ব আচরণ করিয়া বসেন। ইহাতে দেবতারা ভীষণ ক্রুদ্ধ হইয়া নিজেদের ঘোরতম অংশ একত্র করিয়া ভূতবানের সৃষ্টি করিলেন। সেই ভূতবান্ প্রজাপতিকে তীরবিদ্ধ করিরা আকাশে গমন করিলেন। সেখানে প্রজাপতি মৃগরূপে ভূতবান্ বা রুদ্র মৃগব্যাধরূপে এবং প্রজাপতিদুহিতা রোহিণী নক্ষত্ররূপে বিরাজ করিতেছেন।

খ্রীষ্টপূর্ব প্রায় পাঁচহাজার অব্দে বাসন্ত বিষুব-বিন্দু মৃগশিরা নক্ষত্রে ছিল। স্বর্গীয় লোকমান্য তিলক মহাশয় প্রমাণ করিয়াছেন, ঋগ্বেদ এই সময়ে প্রচলিত ছিল। পরবর্তীকালে উপনিষদের ঋষিগণ দেখিয়া বিস্মিত হইলেন যে বিষুবন্ মৃগশিরা নক্ষত্র হইতে রোহিণী নক্ষত্রের দিকে সরিয়া আসিয়াছে। যজ্ঞের কাল, বীজবপন প্রভৃতি ঋতু সাপেক্ষ। প্রজাপতি কালের নিয়ামক। ঋতুর পশ্চাৎ অপসরণকে তাঁহারা উক্ত আখ্যায়িকায় রূপ দিলেন। সেই সময়ে ঋষিগণ বিষুববিন্দুর পশ্চাৎ অপসরণ লক্ষ্য করিয়াছিলেন কিন্তু ইহার কারণ তাঁহাদের বোধগম্য ছিল না।

আকাশের দক্ষিণমেরু প্রদেশ

ধ্রুবতারা উত্তর মেরুবিন্দুর অতি সন্নিকটে। তাই ধ্রুবতারা স্থির রহিয়াছে মনে হয় এবং অন্যান্য তারা ধ্রুবতারাকে কেন্দ্র করিয়া আকাশ প্রদক্ষিণ করে। ধ্রুবতারা রাত্রে দিক্‌নির্ণয়ে সাহায্য করে। ধ্রুবতারার



৩০নং চিত্র

বিপরীত দিকে দক্ষিণ মেরুবিন্দুর নিকটে তেমন উজ্জ্বল কোন তারা নাই। পৃথিবীর দক্ষিণ গোলার্ধের অধিবাসীদের রাত্রে দিক্‌নির্ণয় করিবার আমাদের মত সহজ উপায় নাই। দক্ষিণ মেরুবিন্দু অক্টান্‌স্ (Octans) নামক একটি অস্পষ্ট মণ্ডলে অবস্থিত। নিতান্ত ক্ষীণপ্রভ (ষষ্ঠপ্রভার) সিগ্‌মা অক্টান্‌টিস্

(σ Octantis) নামে একটি তারা দক্ষিণ মেরুবিন্দু হইতে ৫০′ দূরে। যদি ইহা আমাদের ধ্রুবতারার মত উজ্জ্বল ও সুপরিচিত হইত তাহা হইলে ইহা দক্ষিণ গোলার্ধে ধ্রুবতারারূপে দিক্‌নির্ণয়ে সহায় হইতে পারিত। দক্ষিণ ক্রস্‌মণ্ডলের সর্বনিম্ন প্রথমপ্রভার তারা (α) হইতে দক্ষিণমেরু প্রায় ২৮° দূরে এবং ক্রসের দীর্ঘতর বাহুটি বাড়াইয়া দিলে ঐ রেখার উপরেই দক্ষিণ মেরুবিন্দু অবস্থিত। দক্ষিণ ক্রসে দুইটি প্রথমপ্রভার তারা রহিয়াছে এবং ইহার পূর্বদিকে কিছু দূরে সেণ্টরাস মণ্ডলে দুইটি প্রথম প্রভার তারা আছে। এই চারিটি প্রথম প্রভার তারা দক্ষিণ মেরুপ্রদেশের এই অঞ্চলকে সমুজ্জ্বল শ্রীমণ্ডিত করিয়া রাখিয়াছে।* পৃথিবীর দক্ষিণ গোলার্ধের যে সকল অধিবাসী মেরুবিন্দু হইতে ৩০°-র অধিক দূরে রহিয়াছে তাহাদের নিকট যে ঋতুতে দক্ষিণক্রস্‌ ও সেণ্টরাস মণ্ডল অস্তমিত থাকে তখন আখের্নার (দক্ষিণ মেরু হইতে ৩২° দূরে উদিত থাকে। অগস্ত্য তারা দক্ষিণ মেরু হইতে ৩৭° দূরে। অতএব দক্ষিণ মেরু হইতে ৩৭°-র মধ্যে ছয়টি প্রথম প্রভার তারা রহিয়াছে কিন্তু উত্তর মেরু হইতে ৪০°-র মধ্যে কোন প্রথম প্রভার তারা নাই।

পৃথিবীর দক্ষিণ গোলার্ধের লোক আকাশের দক্ষিণমেরু প্রদেশে দুই খণ্ড পাতলা উজ্জ্বল মেঘের মত জায়গা দেখিতে পায়। ইহারা 'ম্যাগিলনের মেঘ' (**Magellanic Clouds**) নামে পরিচিত। জ্যোতিষীরা জানিতে পারিয়াছেন ইহারা বহুদূরে অবস্থিত পৃথক নক্ষত্রজগৎ—ইহাদের নিকট হইতে আমাদের নিকট আলো আসিয়া পৌছিতে একলক্ষ সত্তর হাজার বৎসর সময় অতিবাহিত হয়। বড় মেঘটি দোরাদো (**Dorado**) নামক মণ্ডলে অবস্থিত। এই মণ্ডলে খালি চোখের অগোচর (অষ্টম প্রভার) একটি তারার (**S. Doradus**) বাস্তব উজ্জ্বলতা সূর্যের বাস্তব উজ্জ্বলতার ১০ লক্ষ গুণ। ইহা অপেক্ষা অধিক উজ্জ্বলতাবিশিষ্ট কোন তারা জানা নাই।

সেণ্টরাসের বিটা এবং আখের্নারের সংযোজক রেখার মধ্যবিন্দুর নিকটেই দক্ষিণ মেরু। দক্ষিণ মেরু ও আখের্নারের প্রায় মাঝামাঝি জায়গায় ছোট ম্যাগিলন মেঘ; বড় মেঘ আখের্নার এবং ভুয়োক্রসের মাঝামাঝিজায়গায়।

* পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধের ৩০° অক্ষাংশের উত্তরস্থ অঞ্চলসমূহ হইতে অনুপম সুন্দর দক্ষিণক্রস্‌ ও সেণ্টরাসের উজ্জ্বল মনোহর প্রথম প্রভার তারা দুইটি দেখা যায় না। আমাদের দেশে দেরাদুন, সিমলা, অমৃতসর, লাহোর প্রভৃতি অঞ্চল এবং কাশ্মীর হইতে ইহাদিগকে দেখা যাইবে না।

আষাঢ়-ভাদ্র অধ্যায়ে উল্লেখ করা হইয়াছে, দক্ষিণ কিরীট মণ্ডল বৃশ্চিকের পুচ্ছের নিকটে পূর্বদিকে। ছোট মেঘ টুকানা (Tucana) নামক মণ্ডলে। এই মণ্ডলে গোলাকৃতি তারাপুঞ্জ (47 Tucanae) ২০,০০০ তারা লইয়া গঠিত একটি চতুর্থপ্রভার তারার মত দেখায়।

দক্ষিণে বড় মেগেলন মেঘ ও উত্তরে বৃষমণ্ডল একই বিযুবাংশে, ছোট ম্যাগিলন মেঘ ও মীনমণ্ডলের বিযুবাংশ এক। দক্ষিণ ক্রস্ কন্যা মণ্ডলের দক্ষিণে অবস্থিত।

ধ্রুবতারা নির্দেশক বিভিন্ন রেখা ও দিক্ নির্ণয়

ধ্রুবতারা উত্তর দিকে থাকিয়া আমাদিগকে দিক্ নির্ণয়ে সাহায্য করে। যখন সপ্তর্ষিমণ্ডল উদিত থাকে তখন সপ্তর্ষিমণ্ডলের প্রথম দুইটি তারার (পুলহ ও ক্রতু) সংযোজক রেখা বর্ধিত করিয়া অনায়াসে ধ্রুবতারা নির্ণয় করা যায়; ইহা সুবিদিত। ধ্রুবতারা নির্দেশক অপর কতগুলি রেখা প্রদত্ত হইল। এই রেখাগুলিকে নীচের দিকে বাড়াইয়া দিলে ধ্রুবতারার পাশ দিয়া যায়।

(১) কালপুরুষ মণ্ডলের বাণরাজা (**Rigel**) এবং প্রজাপতি মণ্ডলের ব্রহ্মহৃদয় তারার সংযোজক রেখা।

(২) কন্যারাশির চিত্রা তারা এবং সপ্তর্ষির বশিষ্ঠ তারার সংযোজক রেখা।

(৩) সরমা তারা এবং পুনর্বসুদ্বয়ের মাঝামাঝি বিন্দুর সংযোজক রেখা।

(৪) শ্রবণা তারা এবং হংসমণ্ডলের পশ্চিম বাহুর প্রান্তস্থিত তারার সংযোজক রেখা।

(৫) পেগাসাস বর্গক্ষেত্রের পশ্চিম এবং পূর্ব উভয় বাহু।

(৬) β-ক্যাসিওপিয়া এবং পেগাসাস বর্গক্ষেত্রের উত্তর-পূর্ব কোণে অবস্থিত উত্তরভাদ্রপদা তারার সংযোজক রেখা।

খ-বিষুববৃত্তের উপরিস্থ যে কোন বিন্দু ঠিক পূর্বদিকে উদিত হয় এবং পশ্চিমদিকে অস্তমিত হয়। নিম্নলিখিত তারাগুলি বিষুববৃত্ত হইতে অধিকদূরে নহে; নামের পাশে বন্ধনী চিহ্নের ভিতর প্রত্যেকের দূরত্ব দেওয়া আছে। এই তারাগুলির উদয় বা অস্ত দেখিলে পূর্ব বা পশ্চিম দিকের নির্দেশ পাওয়া যায়।

কুম্ভ রাশির সর্বোজ্জ্বল তারা α (১°)।

কালপুরুষের মেখলা (কটিদেশের তিনটি তারা)—(২°-র মধ্যে)

সিটাসমণ্ডলের সর্বোজ্জ্বল তারা α (৪° উত্তর); মাইরা (৪° দক্ষিণ)

সরমা (৬° উত্তর)

জলসর্পের সর্বোজ্জ্বল তারা α (৭° দক্ষিণ)

কন্যা মণ্ডলের β (৩°) γ (১°)

শ্রবণা (৯° উত্তর)

খ বিষুব বৃত্ত যে সকল তারামণ্ডলের ভিতর দিয়া গিয়াছে তাহাদের নাম পশ্চিম হইতে পূর্ব ক্রমে দেওয়া হইল।

মীন, সিটাস্, বৃষ (দক্ষিণাংশ), কালপুরুষ, মনোসারস্, ছোট কুকুর (দক্ষিন সীমা), জলসর্প (**Hydra**), সেক্সটান্স (**Sextans**), সিংহ, কন্যা, সর্প, ওফিয়ুকাস্, একুইলা, কুম্ভ।

বাসন্ত বিষুববিন্দু মীনরাশিতে এবং শারদ বিষুববিন্দু কন্যারাশিতে অবস্থিত। এই দুই বিন্দু রবিমার্গ ও বিষুববৃত্তের ছেদবিন্দু। ২১শে মার্চ সূর্য বাসন্ত বিষুববিন্দুতে থাকে। সেদিন সন্ধ্যায় তাহার বিপরীত দিকে কন্যা রাশিতে অবস্থিত শারদ বিষুববিন্দু ঠিক পূর্বদিকে উদিত হয়। ২৩শে সেপ্টেম্বর সূর্য শারদ বিষুব বিন্দুতে আসে এবং সেই দিন সন্ধ্যায় মীন রাশিতে অবস্থিত বাসন্তবিষুব বিন্দু ঠিক পূর্বদিকে উদিত হয়। গ্রীষ্ম ও শীত অয়নান্ত রেখাদ্বয় যথাক্রমে কালপুরুষের পূর্বদিকে এবং ওফিয়ুকাসের পূর্বদিকে; ইহারা মিথুনরাশি এবং ধনুরাশির ভিতর দিয়া গিয়াছে।

দিনের বেলা আমরা সূর্য সাহায্যে দিক্ নির্ণয় করি। সূর্য ২১শে মার্চ এবং ২৩শে সেপ্টেম্বর ঠিক পূর্ব দিকে উদিত হইয়া হেলান বৃত্তপথে গিয়া ঠিক পশ্চিম দিকে অস্তমিত হয়। কিন্তু সূর্য কখনও বিষুব রেখা হইতে ২৩°র অধিক উত্তরে বা দক্ষিণে যায় না; ২১শে মার্চের পর হইতে ২৩শে সেপ্টেম্বরের আগে পর্যন্ত পূর্বদিকের উত্তরে সূর্যের উদয় এবং পশ্চিমদিকের উত্তরে অস্ত। পরের ছয় মাস পূর্ব ও পশ্চিমের দক্ষিণে উদয় ও অস্ত। মধ্যাহ্ন সময়ে সূর্য ঊর্ধ্ব বিন্দুর দক্ষিণে থাকে সুতরাং তখন দক্ষিণ দিক বুঝা যায়। কোন বৃক্ষ বা স্তম্ভের ছায়া তখন ঠিক উত্তর মুখে পড়ে এবং এই ছায়ার দৈর্ঘ্য দিবসের অন্য যে কোন সময়ের ছায়ার দৈর্ঘ্য অপেক্ষা কম।

দিনের যে কোন সময়ে সূর্য দেখিয়া ঘড়ির সাহায্যে স্থূলভাবে দিক্ নির্ণীত হইতে পারে। ঘন্টার কাঁটাকে সূর্যাভিমুখে ধরিলে ১২টার দাগ ও ঘণ্টার কাঁটার মাঝামাঝি দিকে দক্ষিণ দিক্ সুতরাং বিপরীত দিক্ উত্তর। উত্তর মুখ হইয়া দাঁড়াইলে ডান দিক্ পূর্ব এবং বাম দিক্ পশ্চিম।

মাস, দিক্ ও সময় নির্দেশক 'চিরস্থায়ী তারা ঘড়ি

প্রত্যেক মাসের প্রথম ভাগে সান্ধ্য আকাশে [স্থানীয় সময় ৮টা (৭ ঘ. ৪৫ মি. হইতে ৮ ঘ ১৫ মি. মধ্যে)] আমাদের পরিচিত যে সকল তারা পূর্বদিকে উদিত হইয়া চিরকাল দিক্, মাস ও সময় নির্দিষ্ট করিয়া আসিতেছে তাহাদের নাম কবিতায় দিলাম ; মনে রাখিবার সুবিধা হইবে।

মঘা তারা মাঘ মাসে পূবেতে ভাতিবে,
উত্তর ফাল্গুনী তারা ফাল্গুনে উদিবে।
চিত্রা স্বাতী এক সঙ্গে চৈত্রের আকাশে,
বৈশাখে বিশাখা তারা ধীরে ধীরে আসে।
জ্যৈষ্ঠ মাসে দুই তারা অভিজিৎ জ্যেষ্ঠা,
আষাঢ় শ্রাবণে দেখ শ্রবণা ধনিষ্ঠা।
ভাদ্রপদা ফোমালোকে ভাদ্রেতে পাইবে,
আশ্বিনে অশ্বিনী তারা উদিত হইবে।
কৃত্তিকা ও মৃগশিরা পর দুই মাসে,
পৌষেতে লুব্ধক পুষ্যা আকাশেতে হাসে।

সন্ধ্যাকালে যে তারা উদিত হয় রাত্রের অন্য সময়ে তাহার অবস্থান দেখিয়া রাত্রির সময় সম্বন্ধে আন্দাজ করা চলে।

এই পুস্তকে বর্ণিত তারামণ্ডল

প্রথম মানচিত্র

(চৈত্র-জ্যৈষ্ঠ)

১। সপ্তর্ষি
২। শিশুমার (লঘুসপ্তর্ষি)
৩। সিংহ
৪। লঘুসিংহ
৫। কর্কট
৬। জলসর্প (Hydra)
৭। ক্রেটার (বাটি)
৮। কর্ভাস (কাক)
[৯। সেক্সটান্‌স্ (Sextans)]
১০। কন্যা
১১। শিকারী কুকুর (Canes Venatici)
১২। কোমা বেরিনিসেস্
১৩। দক্ষিণ ক্রস্
১৪। সেণ্টরাস

দ্বিতীয় মানচিত্র

(আষাঢ়-ভাদ্র)

১৫। ড্রেকো
১৬। বুওটিস্
১৭। কিরীট (Corona)
১৮। হার্কিউলিস
১৯। বীণা (Lyra)
২০। সর্প (Serpens)
২১। ওফিয়ুকাস
২২। বৃশ্চিক
[২৩। লুপাস্ বা বৃক]
২৪। তুলা
২৫। ধনু
২৬। শ্যেন (Aquila)

তৃতীয় মানচিত্র

(আশ্বিন-অগ্রহায়ণ)

২৭। হংস বা উত্তর ক্রস্
২৮। ডেল্‌ফিনাস
২৯। সেজিটা বা তীর
[৩০। ভাল্‌পেকিউলা বা খেঁকশিয়াল]
৩১। সিফিয়ুস
৩২। ক্যাসিওপিয়া
৩৩। পেগাসাস্
৩৪। এণ্ড্রোমিডা
৩৫। মকর
৩৬। কুম্ভ
৩৭। দক্ষিণ মীন
[৩৮। স্কাল্প্‌টর]
৩৯। মীন
৪০। মেষ
৪১। ত্রিভুজ মণ্ডল (ট্রাইএঙ্গুলম্)

চতুর্থ মানচিত্র

(পৌষ-ফাল্গুন)

৪২। সিটাস (অহিবুধ্ন)

৪৩। পার্সিয়ুস

৪৪। বৃষ

৪৫। অরিগা বা প্রজাপতি

৪৬। মিথুন

৪৭। কালপুরুষ (**Orion**)

৪৮। শশক (**Lepus**)

৪৯। এরিডানাস্ বা স্বর্ণদী

৫০। মৃগব্যাধ বা বড় কুকুর মণ্ডল

৫১। ছোট কুকুর মণ্ডল

৫২। মনোসারস্ (**Monoceros**)

৫৩। আর্গোনেভিস্ বা নৌমণ্ডল

তারার কথা

রাত্রের নির্মেঘ নির্মল আকাশে ছোট ছোট তারাগুলি মিটি মিটি জ্বলিয়া মানুষের চিত্তকে আকর্ষণ করে আর অনন্তের আহ্বান জানায়। ইহারা মানুষের নিকট চির-বিস্ময়। শহরে উন্মুক্ত উদার নির্মল আকাশ মিলে না। রাস্তায়, বাড়ীর ছাদে অথবা বাগানে পার্কে গিয়া, যেটুকু আকাশ দেখিতে পাওয়া যায় তাহাও কৃত্রিম আলোর প্রভাবে সহজে দৃষ্টি আকর্ষণ করে না। কিন্তু নাগরিক পরিবেশের বাহিরে উন্মুক্ত প্রান্তরে, পল্লীর মাঠে বাটে গৃহ-প্রাঙ্গণে বসিয়া তারায় ভরা রাত্রের আকাশ দেখিয়া মুগ্ধ হয় না এমন লোক বিরল। চিরকাল ধরিয়া এই ছোট ছোট তারাগুলি মানুষের মনে কত কল্পনা জাগাইয়াছে। মানুষ ইহাদের ভাল বাসিয়াছে; মুনি-ঋষি, দেবতা, বীর, রাজা, রাণী, রাজকন্যা এবং কল্পনায় নানা জীবজন্তুর নামে ইহাদের নামকরণ করিয়াছে। যুগ যুগ ধরিয়া মানুষ জানিতে চাহিয়াছে ইহাদের স্বরূপ। আকাশের সপ্তর্ষিমণ্ডল যেন মানুষের চিরন্তনী জিজ্ঞাসার প্রতীক এক বিরাট জিজ্ঞাসা চিহ্নরূপে বিরাজ করিতেছে। মানুষের সেই জিজ্ঞাসা প্রার্থনা জানাইয়াছে—

'হিরণ্ময়েন পাত্রেণ সত্যস্যাপিহিতং মুখম্।
তৎ ত্বং পূষন্নপাবৃণু সত্যধর্মায় দৃষ্টয়ে॥'

'হিরণ্ময় পাত্রের দ্বারা সত্যের মুখ আচ্ছাদিত। হে পূষণ, হে জ্যোতিষ্মৎ সূর্য, সত্যানুসন্ধিৎসু আমার নিকট হইতে তুমি আচ্ছাদন অপসারিত কর—তোমাকে জানিতে দাও।'

মানুষের এই আকুল প্রার্থনা নিষ্ফল হয় নাই, আজ আমরা জানি, ছোট ছোট তারাগুলি কেহই ছোট নয়—কল্পনার দীপ বা আলোকবিন্দু মাত্র নয়—ইহাদের প্রত্যেকেই এক একটা প্রকাণ্ড সূর্য। জ্যোতিষীরা ইহাদের দূরত্ব, আয়তন, ভর, উজ্জ্বলতা, সংখ্যা নির্ণয়ের উপায় অবগত হইয়াছেন। তারাদের নিকট হইতে যে আলো আসিয়া আমাদের নিকট পৌঁছায় তাহার মধ্যেই প্রধানতঃ ইহাদের পরিচয়লিপি নিহিত রহিয়াছে।

যে সূর্যকে আমরা আকাশের গায়ে একখানি উজ্জ্বল থালার মত দেখি তাহা এক প্রকাণ্ড জ্বলন্ত গ্যাসের পিণ্ড—তারারা তদ্রূপ, সূর্যের আয়তন

পৃথিবীর সওয়া তের লক্ষগুণ এবং সূর্য পৃথিবী হইতে সওয়া নয় কোটি মাইল দূরে। এত দূরে বলিয়াই এই প্রকাণ্ড সূর্যকে আমাদের এত ছোট মনে হয়। যেটি আমাদের নিকটতম তারা তাহার দূরত্ব সূর্যের দূরত্বের আড়াই লক্ষ গুণেরও বেশি—৯¼ কোটিকে ২½ লক্ষ দিয়া গুণ করিলে যে বিরাট সংখ্যা হয় তাহা প্রায় ২৪,০০,০০০ কোটি মাইল। সুতরাং সূর্যের তুলনায় এই তারাকে একটি আলোর বিন্দুরূপে দেখায়; অন্যান্য তারারা আরও অনেক অনেক দূরে রহিয়াছে।

ঘরের দৈর্ঘ্য প্রস্থ উচ্চতা মাপিবার একক বা মাপকাঠি ফুট বা মিটার। কিন্তু কলিকাতা হইতে দিল্লীর দূরত্ব মাপিতে গিয়া ফুট বা মিটারকে মাপকাঠি হিসাবে ব্যবহার করিলে দূরত্বটি এক বিরাট সংখ্যা দিয়া প্রকাশ করিতে হয়। ফুটের ৫২৮০ গুণ মাইলকে অথবা মিটারের সহস্রগুণ কিলোমিটারকে তখন মাপকাঠি হিসাবে ব্যবহার করা হয়। সূর্য এবং আরও দূরের জ্যোতিষ্কদের বেলায় মাইল মাপকাঠি হিসাবে ব্যবহার করিলে দূরত্বকে কোটি কোটি ধারণাতীত সংখ্যা দিয়া প্রকাশ করিতে হয়, জ্যোতিষীরা এই জন্য অন্য বৃহৎ একক বা মাপকাঠি ব্যবহার করেন। আলো প্রতি সেকেণ্ডে ১,৮৬,০০০ মাইল দূরত্ব অতিক্রম করে। চন্দ্রের দূরত্ব ২,৪০,০০০ মাইল—চন্দ্র হইতে পৃথিবীতে আলো পৌছিতে মাত্র ১⅓ সেকেণ্ড সময় লাগে। আর সূর্য হইতে আলো আসিয়া পৌছিতে ইহার ৩৬০ গুণ অর্থাৎ ৮ মিনিট সময় লাগে। আমাদের নিকটতম তারা হইতে পৃথিবীতে আলো আসিতে ৪ বৎসর সময় লাগে। এক বৎসরে আলো যে পরিমাণ দূরত্ব অতিক্রম করে তাহাকে বলা হয় আলোকবর্ষ। কোন জ্যোতিষ্কের দূরত্ব সহস্র আলোকবর্ষ বলিলে বুঝিতে হইবে যে উহার নিকট হইতে পৃথিবীতে আলো আসিয়া পৌছিতে সহস্র বৎসর সময় লাগে। আর আজ আমরা তাহাকে যেমনটি দেখিতেছি উহা তাহার সহস্র বৎসর পূর্বের রূপ। তাহার বর্তমান রূপ বা অবস্থান সম্বন্ধে আমরা কিছু জানি না।

বেশির ভাগ তারার উজ্জ্বলতা ও আয়তন সূর্যের মত। তবে এমন তারাও আছে যাহার ব্যাস সূর্যের ব্যাসের সহস্রগুণ সুতরাং আয়তন সূর্যের শত কোটি গুণ।* আবার এমন তারাও আছে যাহার ব্যাস সূর্যের ব্যাসের শতাংশ সুতরাং ইহা সূর্য অপেক্ষা দশ লক্ষ গুণ ছোট।

* আয়তন ব্যাসের ঘনানুপাতে। ব্যাস দ্বিগুণ হইলে আয়তন $২^{৩}$ বা ৮ গুণ, ব্যাস দশগুণ হইলে আয়তন $১০^{৩}$ বা সহস্রগুণ।

সকল তারাই এক রকম উপাদানে গঠিত। কিন্তু তাহাদের প্রকৃত উজ্জলতা বা দীপ্তির পার্থক্য বহুলক্ষগুণ, ভরের পার্থক্য সহস্রগুণ এবং ঘনাঙ্কের (density) পার্থক্য চারিশত কোটি গুণও হইতে পারে। কালপুরুষ মণ্ডলের আর্দ্রা তারার ঘনাঙ্ক ১/২৫০০০০০ অর্থাৎ সমান আয়তনের জলের সহিত তুলনায় ইহা পঁচিশ লক্ষ গুণ হাল্কা। লুব্ধক তারার একটি ক্ষুদ্র ক্ষীণপ্রভ সঙ্গী আছে, ইহার আয়তন সূর্যের ১/৬৮০০ অংশ—বৃহস্পতি গ্রহের সমান—ঘনাঙ্ক ১০,০০০। ভান মানেন-এর তারা (Van Maanen's star) বলিয়া অভিহিত একটি তারার ঘনাঙ্ক ৫ লক্ষ—ইহার আয়তন পৃথিবীর সমান। ১৯৩৫ খৃষ্টাব্দের শেষভাগে ক্যাসিওপিয়া মণ্ডলে একটি অতিক্ষুদ্রায়তন তারার (পৃথিবীর আয়তনের ১/৮) সন্ধান মিলিয়াছে—এত ছোট হইলেও ইহা সূর্যের প্রায় তিনগুণ ভারী। ইহার ঘনাঙ্ক সাড়ে তিন কোটির বেশি। ইহার বস্তু দিয়া তৈয়ারী একটি খেলার মার্বেলের ভার হইবে প্রায় ৪০ টন। এরকম গুরুভার অবিশ্বাস্য বস্তুও কি সম্ভব? বিস্ময়ের বিষয় হইলেও ইহা অসম্ভব নয়। পরমাণুর কেন্দ্রীণের (nucleus) আয়তন পরমাণু অপেক্ষা বহু কোটি গুণ ছোট—কেন্দ্রীণের ব্যাস পরমাণুর ব্যাসের দশ সহস্রাংশ। পরমাণু হইতে সমস্ত ইলেকট্রন বিচ্ছিন্ন হইয়া পড়িলে কেন্দ্রীণগুলি যদি ঠাসাঠাসি হইয়া অবস্থান করে তাহা হইলে বস্তুর ভার এইরকম কোটিগুণ বেশি হইতে পারে। মহাকাশে অনেক বিস্ময়কর ঘটনাই ঘটে। শ্বেত ক্ষুদ্রকায় তারার পৃষ্ঠদেশের তাপমাত্রা ৪০,০০০° সেন্টিগ্রেড পর্যন্ত হইতে পারে, আবার নীচের দিকে ৭,০০০° সেঃও হইতে পারে।

জ্যেষ্ঠা তারার আয়তন সূর্যের নয়কোটি গুণ। অরিগা বা প্রজাপতি মণ্ডলে একটি তারা (∈ Aurigae) সূর্যের ২৭০০ কোটিগুণ বড়। কিন্তু মনে রাখিতে হইবে ইহারা ব্যতিক্রম।

পৃথিবীর দক্ষিণ গোলার্ধ হইতে ডোরাডো মণ্ডলের তারাগুলি দেখা যায়। এই মণ্ডলের একটি তারা (S. Doradus) সূর্যের চারিলক্ষ গুণ উজ্জল। ইহা অপেক্ষা উজ্জল কোন তারা জানা নাই। অত্যধিক দূরত্ব হেতু ইহা খালি চোখের গোচর নয়।

বর্ণচ্ছত্র বিশ্লেষণ দ্বারা তারাদের আয়তন, তাপমাত্রা এবং উজ্জলতা সম্বন্ধে অনেক তথ্য জানা গিয়াছে। সাধারণতঃ তারার আয়তন সূর্যের দশগুণ পর্যন্ত বেশি এবং সূর্যের দশাংশ পর্যন্ত কম হইয়া থাকে। সূর্য একটি

মাঝারি আয়তনের তারা ; ইহার পৃষ্ঠদেশের তাপমাত্রা ৬০০০° সেন্টিগ্রেড। উচ্চ তাপমাত্রার তারাগুলি নীল দেখায়, নিম্ন তাপমাত্রার তারাগুলি লাল। সূর্য একটি পীত রং-এর তারা। সূর্য অপেক্ষা বড় আয়তনের এবং বেশি তাপমাত্রার তারা কম; সূর্যের সমান আয়তনের, কাছাকাছি তাপমাত্রার, কম আয়তনের ও নিম্ন তাপমাত্রার তারা বেশি।

এবার সাধারণের ব্যতিক্রম অল্পসংখ্যক তারার কথা বলি। কিছুসংখ্যক তারা আছে অতিকায় এবং অত্যুজ্জ্বল। ইহাদের পৃষ্ঠদেশের তাপমাত্রা কম। ইহাদের অতি বৃহদাকারের জন্যই ইহারা অত্যুজ্জ্বল। কারণ উজ্জ্বলতা কেবল পৃষ্ঠদেশের তাপমাত্রার উপরই নির্ভর করে না আয়তনের উপরও নির্ভর করে। অপর দিকে ক্ষুদ্রকায় তারা আছে, ইহাদের আয়তন বৃহস্পতি গ্রহের আয়তনের সহিত তুলনীয়। শ্বেত ক্ষুদ্রকায় তারারা সূর্যাপেক্ষা অনেক অধিক তাপমাত্রাবিশিষ্ট, ইহাদের ঘনাঙ্ক খুব বেশি। আগেই কয়টি দৃষ্টান্ত দিয়াছি।

তারাগুলির মধ্যে কতকগুলি আছে যুগ্ম। দুইটি তারা কাছাকাছি থাকিয়া পরস্পরের আকর্ষণে উভয়ের সাধারণ ভরকেন্দ্রের চারিদিকে ইহারা ঘুরিয়া থাকে। প্রায় চল্লিশ হাজার যুগ্ম তারার সন্ধান মিলিয়াছে। যুগ্ম তারার ভর সঠিকভাবে নির্ণয় করা যায়। তিনটি চারিটি, ছয়টি তারাও পরস্পরের আকর্ষণে কাছাকাছি আছে এরকম পাওয়া গিয়াছে।

কতকগুলি তারা আছে যাহাদের উজ্জ্বলতা ঠিক থাকে না—বাড়ে কমে। উজ্জ্বলতার হ্রাসবৃদ্ধির দুই রকম কারণ আছে। যুগ্ম তারা পরস্পরের বন্ধনে থাকিয়া ঘুরিবার কালে যদি কম উজ্জ্বল তারাটি আমাদের দৃষ্টিপথে আসিয়া বেশী উজ্জ্বল তারাটিকে আড়াল করে, তখন কয়েক ঘণ্টা যুগ্ম তারাকে কম উজ্জ্বল দেখায়। পার্সিয়ুস মণ্ডলে আল্‌গল্ বা দৈত্যতারা এইপ্রকার একটি যুগ্ম তারা। দুইদিন একুশ ঘণ্টা অন্তর কম উজ্জ্বল তারাটি ঘুরিয়া আসিয়া অপরটিকে আড়াল করে। যুগ্ম তারা ধরা পড়ে দুরবীণের সাহায্যে।

আর একপ্রকার তারা আছে অভ্যন্তরীণ কারণে ইহাদের উজ্জ্বলতার হ্রাসবৃদ্ধি ঘটে। ইহারা একবার স্ফীত হয় আবার নির্দিষ্ট কাল পরে সঙ্কুচিত হয় ; এই প্রক্রিয়া অবিরাম চলিতে থাকে। প্রথমে সিফিয়ুস মণ্ডলে এই রকম একটি তারা লক্ষ্য করা হয়, পরে আরও বহু তারার সন্ধান মিলে। সিফিয়ুস মণ্ডলের তারাটির নামানুসারে এই শ্রেণীর তারাকে সিফাইড তারা

বলা হয়। ইহাদের উজ্জলতা হ্রাসবৃদ্ধির পর্যায়কাল এবং প্রকৃত উজ্জলতার মধ্যে একটা সম্পর্ক আবিষ্কৃত হইয়াছে। বেশি উজ্জল তারার পর্যায়কাল বেশি। সমান পর্যায়কাল বিশিষ্ট সিফাইড তারার প্রকৃত উজ্জলতা সমান। কিন্তু প্রতীয়মান উজ্জলতা অর্থাৎ আমাদের নিকট তাহারা যে রকম উজ্জল মনে হয় তাহা—দূরত্বের বর্গানুপাতে কমে, সুতরাং ইহাদের একটির দূরত্ব অন্য উপায়ে জানিতে পারিলে সকলের দূরত্বই গণিতের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। এই শ্রেণীর তারা বহুদূরের জ্যোতিষ্কের দূরত্ব নির্ণয়ের পথ উন্মুক্ত করিয়া দিয়াছে।

আকাশে কত তারা আছে, আমরা কত তারা দেখিতে পাই, ইহা একটা স্বাভাবিক প্রশ্ন। যদিও আমরা বলি আকাশে অগণ্য তারা কিন্তু বাস্তবিক পক্ষে সমগ্র আকাশে পাঁচ হাজারের বেশি তারা খালি চোখে দেখা যায় না। এক সময়ে আমরা আকাশের অর্ধাংশ মাত্র দেখিতে পাই—এই অর্ধাংশে প্রায় আড়াই হাজার তারা আছে কিন্তু যে তারাগুলি নিম্ন আকাশে ক্ষিতিজ রেখার কাছে তাহাদের আলো বায়ুমণ্ডলের অধিকতর বিস্তৃত স্তর ভেদ করিয়া আসে বলিয়া ইহারা তখন দেখা যায় না. খুব ভাল দৃষ্টিশক্তির লোকও এক সঙ্গে দেড় হাজারের বেশি তারা দেখিতে পায় না। দূরবীণে লক্ষ লক্ষ তারা দেখা যায়। প্রায় দশ লক্ষ তারা তিন ইঞ্চি ব্যাসের দূরবীণের দৃষ্টিগোচর। বর্ত্তমান বৃহত্তম দূরবীণে প্রায় নব্বুই কোটি তারা দেখা সম্ভব। আমরা যে নাক্ষত্র জগতে আছি সূর্য তাহারই অন্তর্গত একটি তারা। এই নাক্ষত্র জগতে তারার সংখ্যা দশ সহস্র কোটি হইবে। আমাদের এই নাক্ষত্র জগৎ মহাশূন্যে যে স্থান জুড়িয়া আছে তাহার আকৃতি গোল চ্যাপটা বিস্কুটের মত। দূরতম দুই প্রান্তের দূরত্ব প্রায় এক লক্ষ আলোক বৎসর, চওড়া দিকের দুই প্রান্তের দূরত্ব বিশ হাজার আলোক বৎসর, সূর্য এখানে ছায়াপথের মাঝামাঝিতলে কেন্দ্র হইতে প্রায় ত্রিশ হাজার আলোকবর্ষ দূরে।

মহাসমুদ্রে যেমন কোথাও কোথাও কতকগুলি দ্বীপ লইয়া এক একটি দ্বীপপুঞ্জ—মহাশূন্যে তেমনি এক এক জায়গায় বহুকোটি তারা লইয়া এক একটি নাক্ষত্র জগৎ (ইহাদের মধ্যে দুই নিকটতম তারার দূরত্ব চার আলোকবর্ষ)। পঞ্চাশ বৎসর পূর্বেও আমাদের নাক্ষত্র জগৎ ব্যতীত অন্য নাক্ষত্র জগতের অস্তিত্ব জানা ছিল না এবং ইহাই ছিল আমাদের বিশ্ব।

এণ্ড্রোমিডা মণ্ডলে পাত্‌লা উজ্জ্বল মেঘের মত একটু জায়গা দেখা যায়—ইহাকে এণ্ড্রোমিডা নীহারিকা বলা হয়। এখন জানা গিয়াছে ইহা আমাদের নিকটতম এক বড় নাক্ষত্র জগৎ। ইহা হইতে আমাদের নিকট আলো আসিয়া পৌঁছিতে বিশ লক্ষ বৎসর সময় লাগে। খালি চোখে এরূপ আর কোন নাক্ষত্র জগৎ দৃষ্টিগোচর হয় না। কিন্তু বড় দূরবীণে বহু কোটি নাক্ষত্র জগতের অস্তিত্ব ধরা পড়ে। আমেরিকার মাউণ্ট প্যালোমারের দুইশত ইঞ্চি ব্যাসের পৃথিবীর বৃহত্তম দূরবীণের দৃষ্টিসীমা দুইশত কোটি আলোক-বর্ষ। ইহার দৃষ্টিসীমার ভিতর প্রায় একলক্ষ কোটি নাক্ষত্র জগৎ রহিয়াছে। ইহাদের মধ্যে দুই নিকটতম নাক্ষত্র জগতের মধ্যে দূরত্ব ৮ লক্ষ আলোক-বর্ষের কম নহে। সকল নাক্ষত্র জগতে তারার সংখ্যা সমান নহে, ধরা যায় এক একটি নাক্ষত্র জগতে গড়ে দশ সহস্র কোটি তারা আছে এবং একটি নাক্ষত্র জগতের দীর্ঘতম বিস্তৃতি পঞ্চাশ যাট হাজার আলোকবর্ষ। প্রত্যেক নাক্ষত্র জগতের চারিদিকে ইহার আটদশগুণ বিস্তৃত তারাহীন শূন্য।

এই যে নাক্ষত্র বিশ্ব ইহার একটি নাক্ষত্র জগতে রহিয়াছে আমাদের সূর্য—কত নগণ্য তাহার স্থান। এই সূর্য হইতেই আলো-তাপ-শক্তি পাওয়া অতিক্ষুদ্র পৃথিবী অগণিত জীবের জননী ও ধাত্রী—আর তাহাদের মধ্যে মানুষও একটি জীব মাত্র। সেই মানুষ তাহার বুদ্ধি দিয়া একদিকে এই বিরাটকে যেমন ধারণা করিতে পারে অপরদিকে তাহার তুলনায় সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম পরমাণুর মধ্যে নিহিত মহাশক্তিকেও করায়ত্ত করিতে পারে—ইহা অপেক্ষা বিস্ময়ের আর কিছু আছে কি?

বিশ্বের বিশালতা

বিচিত্র এই বিশ্বের আপাত সাধারণ কোন বস্তু সম্বন্ধে আলোচনা করিতে গিয়াও মানুষের সম্মুখে আরব্য উপন্যাসের গল্পের ঐশ্বর্যভাণ্ডার অপেক্ষা চমকপ্রদ ভাণ্ডার উদ্ঘাটিত হইতে দেখা যায়। পরিষ্কার নৈশ আকাশে নক্ষত্রসমূহের সঙ্গে মাঝে মাঝে ধোঁয়ার মত আলোকচিহ্ন দেখা যায়—যেন পাতলা উজ্জ্বল একটু মেঘ, ইহাকে বলা হয় নীহারিকা। দূরবীণে এইরূপ বহু নীহারিকা দেখা যায়। নক্ষত্রের জটলাকেও খালি চোখে নীহারিকা মনে হইতে পারে কিন্তু একটি সাধারণ দূরবীণ দিয়াও ইহার পৃথক্ পৃথক্ নক্ষত্রগুলি স্পষ্টভাবে দেখা যায়। বহুদিন পূর্ব হইতে একটা ধারণা চলিয়া আসিতেছিল যে, নীহারিকা শূন্যে বিস্তৃত বায়বীয় (Gaseous) মেঘ এবং উহা নক্ষত্রের শৈশবাবস্থা বা অবয়বহীন অবস্থা। এই অতি সাধারণ একটু আলোক-চিহ্ন সম্বন্ধে আলোচনা করিতে অগ্রসর হইয়া মানুষ যে জ্ঞান লাভ করিয়াছে এবং সেই সঙ্গে বিশ্বের বিশালতা সম্বন্ধে যে তথ্য অবগত হইয়াছে তাহা ভাবিলে বিস্ময়ে অবাক্ হইতে হয়। এই বিশ্ব ছোট-বড় বহু কোটি নক্ষত্র-জগৎ লইয়া গঠিত ; আর এক একটি নক্ষত্র-জগতে রহিয়াছে আমাদের সূর্যের মত বহু কোটি সূর্য বা নক্ষত্র। আবার নক্ষত্রসমূহের পরস্পর দূরত্ব বুঝাইতে গিয়া স্যার জেম্‌স্ জীন্‌স্ উপমা দিয়াছেন—হাওড়া স্টেশন অপেক্ষা বড় একটা স্টেশনের ভিতর ছয়টি ধূলিকণা যে ব্যবধানে থাকিতে পারে তুলনায় নক্ষত্রদের মধ্যে পরস্পরের ব্যবধান তাহার অপেক্ষাও বেশি। এই যে বিশ্বের কথা বলা হইল, এ রকম আরও বিশ্ব আছে কিনা জ্যোতিষী সে খবর জানেন না। মনীষী এডিংটন (Sir Arthur Eddington) বিশ্বের ধারণা দিয়াছেন এইরূপে—

দশ সহস্র কোটি (১০^{১১}) নক্ষত্র = ১ নক্ষত্র-জগৎ

দশ সহস্র কোটি (১০^{১১}) নক্ষত্র-জগৎ = ১ বিশ্ব

আমরা দেখিব যে, ছোট-বড় নানা প্রকার নক্ষত্র-জগৎই আছে। এক এক একটির ব্যাস ১,৬০০ হইতে ১০০,০০০ আলোক বৎসর পর্যন্ত হইতে পারে অর্থাৎ এক একটি নক্ষত্র-জগতের এক প্রান্ত হইতে অন্য প্রান্তে আলো

পৌঁছিতে ১,৬০০ হইতে ১০০,০০০ বৎসর সময় দরকার, আর আলোক এক সেকেণ্ডে যায় ১,৮৬০০০ মাইল।

তেশিরা কাচের ভিতর দিয়া কোন বস্তু হইতে আগত আলোকরশ্মি পরিচালিত করিয়া তাহার ধর্ম পর্যালোচনা করা যায়; ইহাকে বর্ণরশ্মি বিশ্লেষণ বলে। আকাশের কোন জ্যোতির্ময় পদার্থের আলো বিশ্লেষণ করিয়া বৈজ্ঞানিক তাহার সম্বন্ধে নানা তথ্যই অবগত হন। হাগিন্‌স্ (**Huggins**) কতকগুলি উজ্জলতর নীহারিকার আলোকরশ্মি বিশ্লেষণ করিয়া দেখিতে পান যে ইহাদের বর্ণচ্ছত্র জলন্ত গ্যাসের বর্ণচ্ছত্রের অনুরূপ। ইহার কিছুকাল পরে ধরা পরে যে, কতকগুলি নীহারিকার বর্ণচ্ছত্র নক্ষত্রের বর্ণচ্ছত্রের অনুরূপ। ১৮৪৫ খৃষ্টাব্দে লর্ড রসে (**Lord Rosse**) ৬ ফুট ব্যাস বিশিষ্ট এক দূরবীণ তৈয়ার করেন। নির্মাণের তিন মাসের ভিতর এই দূরবীণ দিয়া একটি নীহারিকার আকৃতি দেখা গেল আশ্চর্য রকমের—সুন্দর কুণ্ডলীচক্র পাকানো আকৃতি, যেমনটি দেখা যায় সামুদ্রিক শঙ্খ প্রভৃতিতে। কয়েক বৎসরের ভিতর ছোট দূরবীণে যাহাদিগকে সাধারণ নীহারিকা মনে হইত এমন আরও কতকগুলি কুণ্ডলিত নীহারিকা ধরা পড়ে। আরও পরে আলোকচিত্র (**Photograpy**) সাহায্যে দেখা গেল, প্রায় সমস্ত নীহারিকারই কুণ্ডলীর আকৃতি এবং যে নীহারিকার বর্ণচ্ছত্র গ্যাসের মত নহে তাহাই কুণ্ডলী পাকানো। বর্তমানে নীহারিকাগুলিকে প্রধানতঃ দুইভাগে ভাগ করা হয়। ছায়াপথান্তর্গত (**galactic**) এবং ছায়াপথ বহির্ভূত (**extra galactic**)। ছায়াপথান্তর্গত নীহারিকা আবার দুই রকম—(১) উজ্জল ও অনুজ্জল অবয়বহীন নীহারিকা (**Diffused Nabulæ**), (২) গ্রহাকৃতি নীহারিকা (**Planetary Nabulæ**)। ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকাদের মধ্যে মোটামুটি শতকরা ৭৪-টি কুণ্ডলী পাকানো, শতকরা ২৩-টি ডিম্বাকৃতি এবং অবশিষ্ট ৩-টি অনির্দিষ্ট আকারের। প্রথমোক্ত নীহারিকাগুলিকে ছায়াপথের নিকটে দেখা যায়, শেষোক্তগুলি যেন ছায়াপথকে এড়াইয়া চলে।

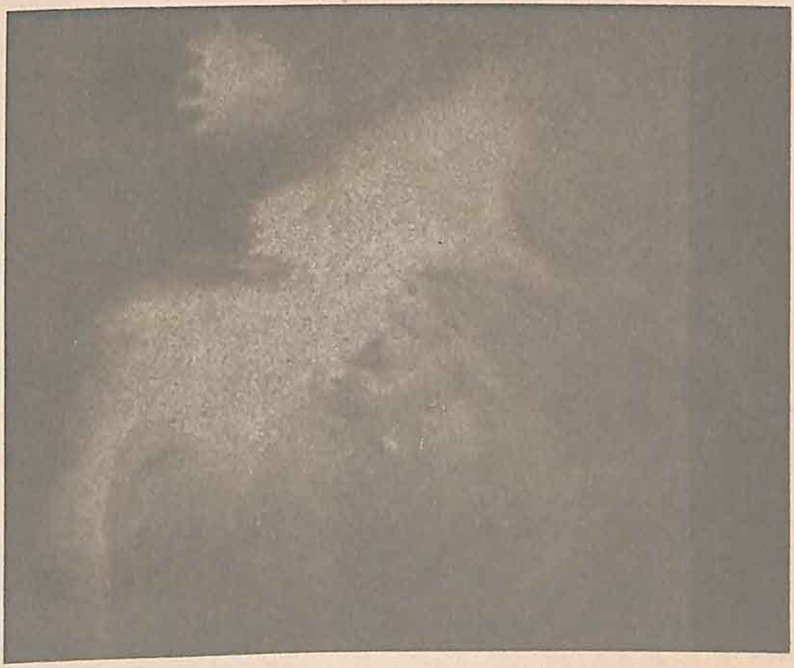
প্রথমে আমরা ছায়াপর্থান্তর্গত নীহারিকা সম্বন্ধে আলোচনা করিব। অবয়বহীন নীহারিকাগুলি গ্যাস ও বস্তুকণা, ইহাদের বিশেষ কোন আকার নাই—এক একটি অনেক জায়গা জুড়িয়া আছে।

ইহারা অতি শীতল এবং অতিমাত্রায় লঘু। ইহাদের মধ্যে বস্তুকণা

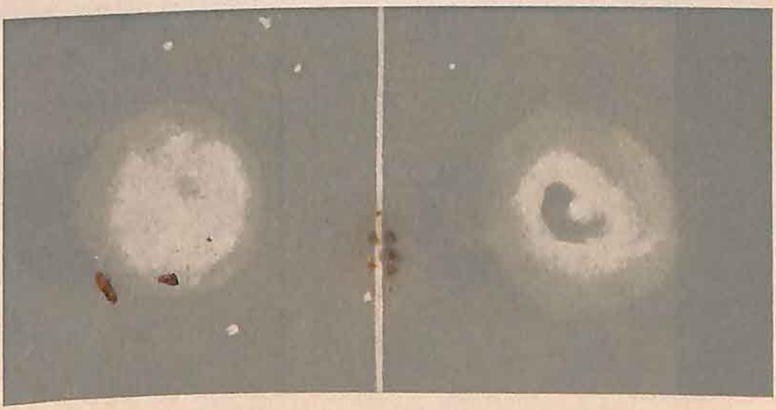
এমনই বিরল যে, সমান আয়তনের বাতাস ও ইহাদের বস্তু লইলে বাতাসের বস্তুমান বা ঘনাঙ্ক (density) ইহাদের বহু কোটিগুণ হইবে। কালপুরুষ তারামণ্ডলের (Orion) কোমরের তরবারির মধ্য-নক্ষত্রকে ঘিরিয়া একটি অতি বড় অবয়বহীন নীহারিকা আছে। উহা তরবারিস্থ সকল তারা এবং কোমরের তারাগুলিকে ব্যাপিয়া আছে। হিসাব করিয়া দেখা গিয়াছে ইহার বস্তু বাতাস অপেক্ষা বহু কোটিগুণ হাল্‌কা। যখন পিছনের নক্ষত্রালোককে ঢাকিয়া রাখে অথবা নিকটস্থ তপ্ত তারকার দ্বারা আলোকিত হয় তখনই মাত্র অবয়বহীন নীহারিকার অস্তিত্ব আমাদের কাছে ধরা পড়ে। জানা গিয়াছে, খুব উত্তপ্ত তারকাগুলির সঙ্গেই ইহারা জড়িত। পূর্বে বলা হইয়াছে, কতকগুলি নীহারিকার বর্ণচ্ছত্র জলন্ত গ্যাসের বর্ণচ্ছত্রের মত। অধিকতর শক্তিশালী যন্ত্র উদ্ভাবিত হওয়ার পর সন্ধান পাওয়া গিয়াছে যে ইহাদের চেয়ে ঢের বেশি অবয়বহীন নীহারিকার বর্ণচ্ছত্র নক্ষত্রালোকিত গ্যাসের বর্ণচ্ছত্রের মত। নীহারিকাস্থ নক্ষত্রের বর্ণচ্ছত্রই পাওয়া যায়, তবে তাহার মাঝে মাঝে কাল দাগ। ইহা নিঃসন্দেহে প্রমাণ করে যে, এই নীহারিকাগুলি নক্ষত্রালোকে আলোকিত হইয়া আমাদের নিকট উজ্জ্বল-রূপে প্রতিভাত হয়—যেমন চন্দ্র সূর্যালোক প্রতিফলিত করিয়া উজ্জ্বল দেখায়—ঠিক সেই রকম। বহু আলোচনার পর বুঝিতে পারা গিয়াছে—যে সকল নীহারিকার বর্ণচ্ছত্র জলন্ত গ্যাসের বর্ণচ্ছত্রের মত, তাহারা যে প্রকৃত পক্ষে জলিতেছে তাহা নয়, ইহাদের সকলে অত্যধিক উত্তপ্ত তারাদের সহিত জড়িত। এই তারার নিকট হইতে অতি সূক্ষ্ম দৈর্ঘ্যের আলোকতরঙ্গ শুষিয়া লইয়া ইহারা নিজে ভিন্ন তরঙ্গের আলোক ছড়ায়। অনেক অবয়বহীন নীহারিকা কিন্তু চির-অন্ধকারাবৃত। ছায়াপথে দক্ষিণক্রস্ নক্ষত্রের কাছে বহুদূরব্যাপী যে খালি জায়গা আছে তাহা এই রকম অন্ধকার নীহারিকা। আগে মনে করা হইত, এই রকম খালি জায়গাতে বাস্তবিকই কোন তারা নাই। ছায়াপথের ব[illegible]দের ভিতর দিয়া ইহারা যেন বহু দীর্ঘ একটি সুড়ঙ্গ। এই সুড়ঙ্গের ভিতর দিয়া আমরা পিছনের চিরান্ধকার মহাশূন্যকে দেখি। কিন্তু পৃথিবীর দিকে এমন সোজা সুড়ঙ্গসকল থাকিবার কোন কারণ বুঝা যায় না। বার্নার্ড নামক জ্যোতিষী এই প্রকার প্রায় দুই শত খালি জায়গার সন্ধান পান। আলোকচিত্রের সাহায্যে তিনি নিঃসন্দিগ্ধরূপে প্রমাণ করেন যে ইহারা নীহারিকা। মেঘ যেমন সূর্যালোক

ঢাকিয়া রাখে ইহারা সেরূপ পিছনের নক্ষত্রালোক ঢাকিয়া রাখে। তাঁহার আলোকচিত্রে স্পষ্ট দেখা গিয়াছে পিছনের সূর্যালোকে এক টুক্‌রা মেঘের কিনারা যেমন উজ্জল দেখায় সেইরকম পিছনের নক্ষত্রালোকে এই নীহারিকার কিনারাগুলিও উজ্জল দেখায়। কিন্তু নীহারিকার ঘনাঙ্ক নগণ্য— ইহাদের মধ্যে বস্তুকণা এতই বিরল যে, ইহার প্রায় সমস্তটাই ফাঁকা জায়গা, তবে কি করিয়া এই নীহারিকারা পিছনের নক্ষত্রালোক ঢাকিয়া রাখে? বৈজ্ঞানিক এই সমস্যার মীমাংসা করিয়াছেন। আলোক ঢাকা দেওয়ার ক্ষমতা কেবল ঘনাঙ্কের উপরই নির্ভর করে না। একটা সীমা আছে যে পর্যন্ত বস্তুকণা যত ছোট হইবে তাহার আলোক ঢাকিবার ক্ষমতা তত বেশি এবং বস্তুকণার ব্যাস যখন আলোক তরঙ্গের দৈর্ঘ্যের সমান তখন এই ক্ষমতা সর্বাপেক্ষা বেশি। তারপর বস্তুকণা যত ক্ষুদ্র হয়, বস্তু তত স্বচ্ছ হইয়া থাকে। সুতরাং বুঝা যায়, অন্ধকার নীহারিকাগুলির মধ্যে আলোক-তরঙ্গের দৈর্ঘ্যের সমান ব্যাসবিশিষ্ট বস্তুকণাই বেশি। অবয়বহীন নীহারিকা-গুলির দূরত্ব ২০০ হইতে ৪০০ আলোক বৎসর, দূরত্ব জানিয়া ইহাদের আয়তন জানা যায়। এক একটির এক প্রান্ত হইতে অন্য প্রান্তে আলো যাইতে শত শত বৎসর গত হয়। কালপুরুষ নীহারিকার ঘনমান (volume) অন্ততঃ এক লক্ষ ঘন আলোক বৎসর। এইটিই ছায়াপথান্তর্গত নীহারিকা-সমূহের মধ্যে বৃহত্তম এবং উজ্জলতম। বর্তমানে জানা গিয়াছে কালপুরুষ নীহারিকার অভ্যন্তরে বহু তারা গঠিত হইতেছে। বস্তুতঃ আন্তঃনাক্ষত্র প্রদেশ শূন্য নহে এখানে গ্যাস ও বস্তুকণা ছড়াইয়া আছে—কিন্তু ইহারা এত বিরল যে সবটুকু প্রায় ফাঁকা। এক এক জায়গায় স্বভাবতঃ ইহারা জড়ীভূত হইতেছে। অবয়বহীন নীহারিকা এই গ্যাসীয় মেঘ এবং ইহাদের মধ্যে নক্ষত্র গঠিত হইতেছে।

গ্রহাকৃতি নীহারিকাগুলি গ্রহের মত কোন সূর্যের (অর্থাৎ নক্ষত্রের) চারিদিকে ঘুড়িয়া বেড়ায় না, কিংবা ইহাদের ন্যায় আমাদের নিকটের বস্তুও নহে, দূরবীণ দিয়া দেখিলে গ্রহগুলি আকারে বড় দেখায় কিন্তু তারাগুলি এত দূরে যে তাহাদিগকে আকারে বড় দেখায় না, কিছু বেশি উজ্জল দেখায় মাত্র। গ্রহাকৃতি নীহারিকাগুলিকে দূরবীণে গ্রহের মত দেখায়। ইহারা এক একটি প্রকাণ্ড গ্যাসের খোলস। অনেকের ভিতরেই একটি গুরুভার নক্ষত্র আছে। কোন কোনটিতে পর পর কয়েকটি খোলসই দেখিতে পাওয়া



কালপুরুষ—নীহারিকা



গ্রহাকৃতি —নীহারিকা

যায়। ইহাদের পৃষ্ঠদেশ অত্যন্ত গরম—সাধারণতঃ গোলাকৃতি। ইহাদের দূরত্ব এবং আয়তন সম্বন্ধে সঠিক কিছু বলা যায় না। মাঝারি রকমের একটি গ্রহাকৃতি নীহারিকার ব্যাস এক আলোক বৎসর পর্যন্ত হইতে পারে। ভান ম্যানেন (Van Maanen) যে ২১টি গ্রহাকৃতি নীহারিকার আলোচনা করিয়াছেন, তাহাদের দূরত্ব গড়ে ৪০০০ আলোক বৎসর বলিয়া তিনি মনে করেন। প্রায় দেড়শত গ্রহাকৃতি নীহারিকার সন্ধান পাওয়া গিয়াছে। দূরবীণের দৃষ্টিসীমার ভিতরে আর কোন অনাবিষ্কৃত গ্রহাকৃতি নীহারিকা আছে বলিয়া মনে হয় না, কারণ, আকৃতি এবং বর্ণচ্ছত্র আলোচনায় ইহারা সহজেই ধরা পড়ে। [দুইটি গ্রহাকৃতি নীহারিকার চিত্র দেওয়া গেল।]

ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকা সম্বন্ধে বিশেষভাবে আলোচনার পূর্বে আমাদের নক্ষত্র-জগৎ সম্বন্ধে একটু আলোচনা করিব। সগ্রহ সূর্য, ছায়াপথান্তর্গত বহু কোটি তারা (যাহাদের প্রত্যেকেই এক একটি ছোটবড় সূর্য)—বহু নক্ষত্রপুঞ্জ, অবয়বহীন ও গ্রহাকৃতি নীহারিকা মিলিয়া বিশ্বের যে অংশ তাহাই 'আমাদের নক্ষত্র-জগৎ'। স্যার উইলিয়ম হার্শেল 'আমাদের নক্ষত্র-জগতের' গঠন ও আকৃতি সম্বন্ধে এই সিদ্ধান্ত করিয়াছিলেন যে, ইহা দেখিতে একখানি গোলাকৃতি চ্যাপটা বিস্কুটের মত। কেন্দ্রের কাছে নক্ষত্রের ভিড় বেশি, যত দূরে যাওয়া যায় নক্ষত্র তত কম। তিনি মনে করিয়াছিলেন ইহার কেন্দ্র সূর্যের কাছাকাছি কোন জায়গায়। অধুনা বহু প্রমাণ পাওয়া গিয়াছে—ছায়াপথে ধনুরাশির নিকটে যেখানে নক্ষত্রের ভিড় সর্বাপেক্ষা বেশি, সেখানেই আমাদের নক্ষত্র-জগতের কেন্দ্র অবস্থিত। সূর্য হইতে ইহার দূরত্ব প্রায় ৩০,০০০ আলোক বৎসর। যেমন, আমরা সৌরজগতের ভিতর আছি বলিয়া সৌরজগৎকে সমগ্রভাবে দেখিতে পাই না, সেই রকম এই নক্ষত্র-জগতের ভিতর থাকিয়া ইহাকে সমগ্রভাবে দেখা সম্ভব নহে। প্রথম যখন গ্যালিলিও দূরবীণ সাহায্যে দেখিলেন যে বৃহস্পতির চারিদিকে অন্য চারিটি অপেক্ষাকৃত ছোট জড়পিণ্ড (উপগ্রহ) ঘুরিয়া বেড়ায় তখন সমগ্রভাবে বুঝা সহজ হইল। হার্শেল দূরবীণ যোগে কতকগুলি নীহারিকার গোল বিস্কুটের মত আকৃতি প্রত্যক্ষ করিলেন। তিনি বলিলেন, নীহারিকাগুলি আমাদের নক্ষত্র-জগতের বাহিরে বহু দূরের এক একটি নক্ষত্র-জগৎ হইবে এবং ভবিষ্যতে বড় দূরবীণে উহাদের মধ্যে পৃথক্ নক্ষত্র দেখা সম্ভব হইতে পারে। যেমন নাকি

যে ছায়াপথকে খালি চোখে ঝাপ্সা একটা ক্ষীণোজ্জ্বল বলয়ের মত দেখায়, গ্যালিলিও প্রথম তাহার মধ্যে দূরবীণে পৃথক্ নক্ষত্রসকল দেখিতে পাইয়াছিলেন। সত্যই আজ এই নীহারিকাগুলির কোন কোনটিতে বড় দূরবীণে পৃথক্ পৃথক্ নক্ষত্র ধরা পড়িয়াছে এবং হার্শেলের ঘোষণার বহু বৎসর পরে গত ৩০-৩৫ বৎসরের ভিতর তাঁহার মতবাদ সুপ্রতিষ্ঠিত হইয়াছে যে, ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকাগুলি প্রত্যেকেই এক একটি নক্ষত্র-জগৎ।

১৮৪৫ খ্রীষ্টাব্দে যেদিন প্রথম নীহারিকার কুণ্ডলীর আকৃতি রসের (Lord Rosse) বড় দূরবীণে ধরা পড়ে, সেদিনটি জ্যোতিঃশাস্ত্রের ইতিহাসে স্মরণীয়। ইহার পর স্বভাবতঃই এই প্রকার নীহারিকার সন্ধান চলিতে থাকে; ফলে আজ দূরবীণ ও আলোকচিত্র সহায়ে বহু লক্ষ কুণ্ডলিত নীহারিকার সন্ধান মিলিয়াছে। ছায়াপথে এরকম নীহারিকা দেখা যায় না। ইহাদের আলো সাধারণতঃ সাদা (ছায়াপথান্তর্গত নীহারিকার আলো প্রায়ই সবুজ)। আমরা দেখিয়াছি, ইহাদের বর্ণচ্ছত্র নক্ষত্রের বর্ণচ্ছত্রের অনুরূপ। তারপর একদিন জ্যোতির্বিদ্ ইহাদের দূরত্ব নির্ণয়ের উপায় অবগত হইলেন। দেখা গেল, অচিন্তিতপূর্ব দূরত্বে ইহারা রহিয়াছে। অ্যাণ্ড্রোমিডা বা উত্তরভাদ্রপদ মণ্ডলে যে কুণ্ডলিত নীহারিকা আছে উহা আমাদের নিকটতম। ইহার দূরত্ব নির্ণীত হইয়াছিল ১০ লক্ষ আলোক বৎসর। খালি চোখে ইহাকে পাতলা একটু উজ্জ্বল মেঘের মত দেখায়। ইহা ছাড়া আর কোন কুণ্ডলিত নীহারিকাই খালি চোখের গোচর নয়। মাউণ্ট উইল্সন্ বীক্ষণাগারের শত ইঞ্চি ব্যাস-বিশিষ্ট দূরবীণে উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকা এবং আরও কয়েকটি কুণ্ডলিত নীহারিকায় বহু উজ্জ্বল নক্ষত্রের অস্তিত্ব ধরা পড়িয়াছে। অবয়হীন নীহারিকা এবং নক্ষত্রপুঞ্জের অস্তিত্বও প্রকাশ পায়। এই সমস্ত কারণে সহজেই বুঝা যায়, কুণ্ডলিত নীহারিকাসমূহ আমাদের নক্ষত্র-জগতের বাহিরে অতি দূরে পৃথক পৃথক্ নক্ষত্র-জগৎ। আমাদের নক্ষত্র-জগৎকেও অন্য নক্ষত্র-জগৎ হইতে একটি কুণ্ডলিত নীহারিকার মত দেখাইবে বলিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন।

ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকার দূরত্ব নির্ণয় করা হয় এক অদ্ভুত উপায়ে। প্রকৃতি তাহার আপন মহিমায় নিজেই যেন জ্যোতির্বিদকে এই দূরত্বের সন্ধান দেয়। এক রকমের তারা আছে যাহাদের আলো নির্দিষ্ট কাল পরে পরে বাড়ে এবং কমে, ইহাদের নাম সিফাইড তারা (Cepheid



Spiral Nebula in Andromeda
(Messier 31)
(One elliptical companion above—another below to the left.)

PLATE III

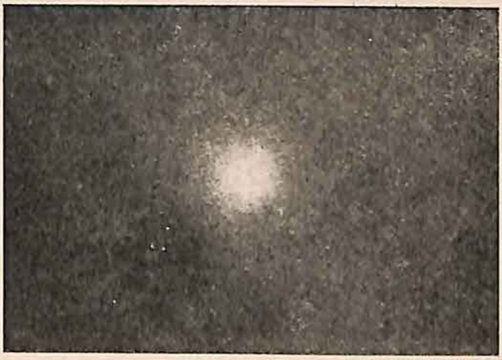
Variables)। কি কারণে বলা যায় না—ইহাদের পৃষ্ঠদেশ পর্যায়ক্রমে ক্রমশঃ স্ফীত হইয়া আবার সঙ্কুচিত হইয়া পড়ে। সুতরাং সঙ্গে সঙ্গে প্রতীয়মান উজ্জ্বলতারও বৃদ্ধি এবং হ্রাস হয়। যাহা হউক, কোন নীহারিকা অর্থাৎ নক্ষত্র-জগতে যদি এরকম নক্ষত্রের সন্ধান মিলে, তবে তাহার দূরত্ব নির্ণয় করিতে পারা যায়। দেখা গিয়াছে, এই নক্ষত্রদের পর্যায়কাল ও বাস্তব উজ্জ্বলতার মধ্যে একটা সম্পর্ক রহিয়াছে। সমান দূরত্বে সমান পর্যায়কাল-বিশিষ্ট নক্ষত্রের উজ্জ্বলতা সমান এবং যে সিফাইড তারার পর্যায়-কাল বেশি তাহার উজ্জ্বলতা বেশি। আবার কোন উজ্জ্বল পদার্থকে দূরে নিলে উজ্জ্বলতা কম দেখায় এবং উজ্জ্বলতা দূরত্বের বর্গের ব্যস্ত অনুপাতে। দূরত্ব দ্বিগুণ হইলে উজ্জ্বলতা এক চতুর্থাংশ, দূরত্ব তিনগুণ হইলে উজ্জ্বলতা এক নবমাংশ, এইরূপ। আমাদের নক্ষত্র-জগতেও সিফাইড তারা আছে। আবার আমাদের নক্ষত্র-জগতের কোন জ্যোতিষ্কের দূরত্ব জানিবার অন্যান্য উপায়ও আছে। সুতরাং আমাদের নক্ষত্র-জগতের কতকগুলি সিফাইড তারার দূরত্ব জানা। এখন অন্য যে কোন সিফাইডের উজ্জ্বলতা ও পর্যায়-কাল জানিয়া সমানুপাতের অঙ্ক সাহায্যে তাহার দূরত্ব নির্ণয় করা যায়। এই নক্ষত্র কোন নীহারিকায় অবস্থিত হইলে সঙ্গে সঙ্গে তাহারও দূরত্ব জানা হইল। কিন্তু অল্পসংখ্যক নীহারিকাতেই এইরূপ নক্ষত্রের অস্তিত্ব ধরা পড়ে। অধিকতর দূরের নীহারিকার দূরত্ব জানিবার জন্য নীহারিকাস্থ অত্যুজ্জ্বল তারকার সাহায্য গ্রহণ করা হয়। অত্যুজ্জ্বল তারকার প্রকৃত উজ্জ্বলতা সর্বত্রই সমান ধরিতে পারা যায়। পূর্বোক্ত উপায়ে জানা কোন নীহারিকার অত্যুজ্জ্বল তারকার প্রতীয়মান উজ্জ্বলতার সহিত অন্য নীহারিকার এরূপ তারকার প্রতীয়মান উজ্জ্বলতা তুলনা করিয়া ইহার দূরত্ব নির্ণীত হয়। কিন্তু এমন দূরেও ত' নীহারিকাসকল আছে যাহাদের মধ্যে অত্যুজ্জ্বল তারকাও দেখা সম্ভব নয়। কতকগুলি নীহারিকা লইয়া এক একটি নীহারিকা-পল্লী আছে। শেপ্‌লি (Shapley) ইহার নাম দিয়াছেন সুপারগ্যালাক্সি (Supergalaxy)। আলোকচিত্র সাহায্যে এক একটি নীহারিকা-পল্লীর উজ্জ্বলতা নির্ণয় করা হয় এবং উহাতে কতটি নীহারিকা আছে তাহা গণনা করিয়া প্রত্যেকের গড় উজ্জ্বলতার সহিত তুলনা করিয়া পল্লীটির দূরত্ব জানা যায়। অধ্যাপক হাব্‌ল্ (Dr. Edwin Hubble) ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকার দূরত্ব নির্ণয় বিষয়ে অনেক কাজ করিয়াছেন।

তিনি মহাশূন্যে দশ কোটি আলোকবৎসর দূরে পর্যন্ত পৌঁছিতে সক্ষম হইয়াছিলেন।

১৯৪৮ খ্রীষ্টাব্দে আমেরিকার মাউণ্ট প্যালোমারে ২০০ ইঞ্চি ব্যাসের পৃথিবীর বৃহত্তম দূরবীণ স্থাপিত হয়। কয়েক বৎসরের মধ্যেই নক্ষত্র-জগতের দূরত্ব নির্ণয়ে এক নূতন আবিষ্কার হয়। দেখা গেল আগের দূরত্ব নির্ণয়ের মাপকাঠিতে একটা ভুল ছিল। বলা হইয়াছে সিফাইড তারার সাহায্যেই প্রধানতঃ নীহারিকার দূরত্ব নির্ণয় করা হয়। কিন্তু সিফাইড তারা দুই শ্রেণীর—(১) স্বল্প পর্যায়কাল-বিশিষ্ট (পর্যায়কাল ৬ হইতে ১৮ ঘণ্টা)। (২) দীর্ঘ পর্যায়কাল-বিশিষ্ট। দীর্ঘ পর্যায়কালের সিফাইড তারা স্বল্প পর্যায়কালের তারার ৪ গুণ উজ্জ্বল। দূরত্ব নির্ণীত হইয়াছিল স্বল্প পর্যায়কালের সিফাইড তারাদের দূরত্বকে মাপকাঠি ধরিয়া, নীহারিকাতে পর্যবেক্ষণ করা হইয়াছিল দীর্ঘ পর্যায়কালের সিফাইড তারা। কিন্তু স্বল্প পর্যায়কালের একটি তারা ও তাহার দ্বিগুণ দূরে অবস্থিত দীর্ঘ পর্যায়কালের একটি তারা সমান উজ্জ্বল দেখাইবে। সুতরাং বুঝা গেল নীহারিকার প্রকৃত দূরত্ব পূর্ব নির্ণীত দূরত্বের দ্বিগুণ। তাহা হইলে উত্তর-ভাদ্রপদ নীহারিকার প্রকৃত দূরত্ব বিশ লক্ষ আলোক বৎসর। এইরূপ আমাদের নক্ষত্র-জগতেরই দূরত্ব পূর্ব-নির্ণীত দূরত্বের দ্বিগুণ।

পূর্বে নির্ণীত হইয়াছিল কন্যা রাশির কুণ্ডলিত নীহারিকার দূরত্ব ৬০ লক্ষ আলোক বৎসর—পেগাসাস্ মণ্ডলে একটির দূরত্ব ২ কোটি ৩০ লক্ষ আলোক বৎসর, সপ্তর্ষি মণ্ডলে একটির দূরত্ব ৮২ কোটি আলোক বৎসর, মিথুন রাশিতে এইরূপ একটি নীহারিকার দূরত্ব ১৩২ কোটি আলোক বৎসর। ইহাদের সকলেরই দূরত্ব দ্বিগুণ ধরিতে হইবে। পূর্বের মাপকাঠি অনুসারে মাউণ্ট উইলসনে অবস্থিত শত ইঞ্চি ব্যাসের দৃষ্টিসীমা ৫০ কোটি আলোক বৎসর এবং দুই শত ইঞ্চি ব্যাসের দূরবীণের দৃষ্টিসীমা ১০০ কোটি আলোক বৎসর। মাপকাঠির ভুল আবিষ্কৃত হওয়ার পর বুঝা গেল ইহাদের দৃষ্টিসীমা যথাক্রমে ১০০ কোটি এবং ২০০ কোটি আলোক বৎসর। ইতিমধ্যেই বৃহত্তম দূরবীণে ১৩৬ কোটি আলোক বৎসর দূরে নীহারিকা অর্থাৎ নক্ষত্র-জগৎ আবিষ্কৃত হইয়াছে।

পূর্বে বলা হইয়াছে কুণ্ডলিত নীহারিকা ব্যতীত আরও দুই রকমের



The Globular Cluster M 13 in Hercules



Spiral system in Ursa Major
(Messier 81)



Spiral system in Canes Venatici
(Messier 51)

PLATE IV

ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকা আছে। তন্মধ্যে ডিম্বাকৃতি বা গোলাকৃতি-গুলির মধ্যে গঠিত নক্ষত্রের কোন সন্ধান পাওয়া যায় নাই। ইহাদের কেন্দ্রের দিকে উজ্জ্বলতা বেশি ; চারিদিকের প্রান্তভাগ সুস্পষ্ট নয়। কুণ্ডলিত নীহারিকাগুলিতে কেন্দ্রপিণ্ডের দুই বিপরীত দিক হইতে দুই বাহু কুণ্ডলীর আকারে বাহির হইয়া গিয়াছে ; সবগুলিরই বাহিরের দিকে গঠিত নক্ষত্রের চিহ্ন স্পষ্ট। কাহারও কাহারও মতে ডিম্বাকৃতি নীহারিকাই কুণ্ডলিত নীহারিকাতে পরিণত হয়।

উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকার প্রতিকৃতি দেখিয়া মনে হয়, ইহার ডিম্বাকৃতি হইতে কুণ্ডলী সম্যক্ পরিণতি লাভ করে নাই। ইহার বাহিরের দিকে গঠিত নক্ষত্রের সন্ধান মিলে কিন্তু কেন্দ্রের দিকে এরকম কিছু মিলে না। একটি কথা স্মরণ রাখা উচিত, আমরা আজ উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকার যে চেহারা দেখি উহা তাহার বিশ লক্ষ বৎসর পূর্বের চেহারা। এই নীহারিকা হইতে বিশ লক্ষ বৎসর আগে যে আলো বাহির হইয়াছে তাহাই আজ আমাদের চোখে (এবং ক্যামেরা ফলকে) দৃষ্টির অনুভূতি জাগাইতেছে। নক্ষত্র-জগতের ক্রমবিবর্তনের ইতিহাসে ইহা এমন কিছু দীর্ঘ সময় নহে। তবু ইতিমধ্যে কোনদিন যদি কোন কারণে উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকা ধ্বংসও হইয়া গিয়া থাকে, সে বার্তা আমাদের কাছে পৌঁছিবে তাহার ধ্বংসের বিশ লক্ষ বৎসর পরে। যে কুণ্ডলিত নীহারিকা সুপরিণত তাহার কেন্দ্রভাগে নক্ষত্রের সন্ধান মিলে। আমাদের 'নক্ষত্র-জগতের' নক্ষত্রগুলিও কুণ্ডলীর আকারেই সজ্জিত এবং ইহা একটি সুপরিণত কুণ্ডলিত নীহারিকা। অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকা কুণ্ডলিত নীহারিকার পরিণতি বলিয়া অনুমান করা হয়। বলা বাহুল্য ইহার কেন্দ্রভাগে নক্ষত্রের সন্ধান পাওয়া যায়। দেখা গিয়াছে, কুণ্ডলিত নীহারিকাগুলি নিজ নিজ অক্ষরেখার উপর আবর্তন করে—ইহাদের নক্ষত্রসমূহের গতিতে চক্রাকারে ঘূর্ণনের একটা মিল আছে। কিন্তু অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকাদের মধ্যে এরকম কিছু দেখা যায় না। তিন রকমের ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকার মধ্যে ডিম্বাকৃতিগুলি সর্বাপেক্ষা ছোট, কুণ্ডলিতগুলি সর্বাপেক্ষা বড়। অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকাগুলির আয়তন এই উভয়ের মাঝামাঝি। "আমাদের নক্ষত্র-জগতের" আলোচনা প্রসঙ্গে দেখিয়াছি, ইহার কেন্দ্রের নিকটে নক্ষত্র-সংখ্যা সর্বাপেক্ষা বেশি। প্রত্যেক সুপরিণত কুণ্ডলিত

নীহারিকা বা নক্ষত্র-জগতেই যে এইরূপ, ইহা অনুমান করা কঠিন নহে। এই অত্যধিক নক্ষত্র সমাবেশকেই আমরা নীহারিকার উজ্জ্বলতম কেন্দ্র-পিণ্ডরূপে দেখি।

অধুনা দেখা গিয়াছে ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকাগুলিকে আয়তন হিসাবে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায় ;—সাধারণ এবং অতিকায়। সাধারণ নীহারিকাগুলির আয়তন মোটামুটি এইরূপ—ডিম্বাকৃতি নীহারিকার ব্যাস ৩০০০ আলোক বৎসর, অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকার ব্যাস ১২,০০০ আলোক বৎসর এবং কুণ্ডলিত নীহারিকার ব্যাস ২০,০০০ আলোক বৎসর। অতিকায় কুণ্ডলিত নীহারিকার ব্যাস ৩০,০০০ হইতে ১,০০,০০০ আলোক বৎসর হইয়া থাকে, ইহাদের সংখ্যা নিতান্ত কম—পৃথিবীর বৃহৎ লোক-সংখ্যার তুলনায় কয়েকজন অভিজাতের মত। আমাদের নক্ষত্র-জগৎ এবং উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকা এই অতিকায় শ্রেণীভুক্ত। সাধারণ এবং অতিকায় উভয়ের মধ্যেই বহু কোটি নক্ষত্র এবং নক্ষত্র গঠনোপযোগী বস্তু আছে। এখন সহজেই বুঝা যায়, এতদিন ইহাদের নীহারিকা বলিয়া কত খাটো করা হইয়াছে। আজ ইহাদের স্বরূপ অবগত হইয়াও এতদিনের ডাকনাম পরিবর্তন করা চলে না—বহু দলিলপত্রে এই নামই চলিয়া আসিয়াছে।

উল্লেখ করা হইয়াছে, কুণ্ডলিত নীহারিকাগুলি নিজ নিজ অক্ষরেখার উপর আবর্তন করে। আমাদের নক্ষত্রজগতের এক আবর্তন শেষ করিতে প্রায় ২২ কোটি বৎসর লাগে। তবু এই আবর্তনের ফলে বাহিরের দিকের নক্ষত্রগুলি সেকেণ্ডে প্রায় ২২০ মাইল বেগে ছুটিতেছে। উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকার আবর্তনকাল প্রায় দুই কোটি বৎসর। একটি নক্ষত্র-জগতের কোন নক্ষত্রের গতিবেগ এবং কেন্দ্র হইতে দূরত্ব জানিয়া উহার ভর নিরূপণ করা যায়। আমাদের নক্ষত্র-জগতের ভর সূর্যের একাদশ সহস্র কোটি (১১×১০^{১০}) গুণ। যদিও সূর্য অপেক্ষা গুরুভার নক্ষত্র আছে, সাধারণত নক্ষত্রের ভর সূর্য অপেক্ষা কম। এই হিসাবে আমাদের নক্ষত্র-জগতে পঞ্চদশ সহস্র কোটি (১৫×১০^{১০}) নক্ষত্র আছে।

ছায়াপথকে ঘিরিয়া শতাধিক গোলকাকৃতি তারাপুঞ্জ আছে। ইহারা প্রত্যেকে ছায়াপথের কেন্দ্র হইতে উহার দীর্ঘতম ব্যাসার্ধ-সমান দূরে এবং প্রত্যেক তারাপুঞ্জে ঘন সন্নিবিষ্ট প্রায় এক লক্ষ বা ততোধিক প্রাচীন তারা আছে। গোলকাকৃতি তারাপুঞ্জের সীমানা ছাড়াইয়া আর ও এই পরিমাণ

দূরত্ব পর্যন্ত অনেক তারার একটা ছটা আছে। ইহাদের প্রান্ত সীমায় কতকগুলি তারাদল বৃহৎ তারাপুঞ্জ আছে। প্রত্যেক দলে গোলকাকৃতি তারাপুঞ্জের শতগুণ তারা বিদ্যমান। সূর্যের চারিদিকে যেমন গ্রহেরা ঘুরে ইহারা সেইরূপ আমাদের নক্ষত্রজগতের চারিদিকে ঘুরে। আমাদের নক্ষত্রজগৎ এখানেই শেষ হইল। তারপর চারিদিকে বহু দূর পর্যন্ত মহাশূন্য। আমাদের নক্ষত্রজগৎ যতটা দেশ (space) জুড়িয়া আছে তাহার প্রায় দশ গুণ দূরে আবার নক্ষত্রজগৎ মিলিবে।

এখন আমরা যে নীহারিকা-পল্লীতে আছি তাহার একটু পরিচয় দিতেছি। এই নীহারিকা-পল্লীতে আমাদের নক্ষত্র-জগৎ সহ অন্ততঃ একুশটি নীহারিকা আছে। ইহাদের মধ্যে ৩টি কুণ্ডলী পাকানো ৪টি অনির্দিষ্ট আকারের এবং অবশিষ্ট ডিম্বাকৃতি। এই প্রসঙ্গে ইহা উল্লেখযোগ্য যে যদিও সমগ্র বিশ্বে অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকা অতি বিরল, তবুও আমাদের পল্লীতেই ৪টি রহিয়াছে। ১) ডিম্বাকৃতি নীহারিকাদের দুইটি উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকার প্রতিবেশী; ইহাদের কোনটিতেই নক্ষত্রের সন্ধান মিলে নাই। সুতরাং অত্যুজ্জ্বল কোন তারকা এখানে নাই, অথবা থাকিলেও বস্তুকণার মেঘের আড়ালে ঢাকা আছে। বর্ণচ্ছত্র পর্যালোচনায় ইহাদের মধ্যে কোন বায়বীয় (gaseous) নীহারিকারও সন্ধান মিলে না, (২) কুণ্ডলিত ৩টির মধ্যে উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকা অপরিণত; ইহার সম্বন্ধে পূর্বেই আলোচনা করা হইয়াছে। ইহাতে নানা রকমের উজ্জ্বল নক্ষত্র এবং নক্ষত্রপুঞ্জের সন্ধান মিলিয়াছে কিন্তু কোন বায়বীয় নীহারিকার অস্তিত্ব এ পর্যন্ত ধরা পড়ে নাই। দ্বিতীয় কুণ্ডিলত নীহারিকাটি M 33 (ট্রাইএঙ্গুলম্ মণ্ডলে) পরিণত; ইহার কেন্দ্রভাগে নক্ষত্রের সন্ধান পাওয়া যায়। ইহা সর্বপ্রকারে 'আমাদের নক্ষত্র জগতের' মত, তবে এত বড় নহে। 'আমাদের নক্ষত্র-জগতে' যত রকম উজ্জ্বল তারকা আছে, ইহাতে সেই সকল প্রকার তারারই সন্ধান পাওয়া গিয়াছে। বর্ণচ্ছত্র পর্যালোচনায় বায়বীয় নীহারিকার অস্তিত্বও ধরা পড়ে। 'আমাদের নক্ষত্র-জগৎ' যে একটি কুণ্ডলিত নীহারিকা তাহা বুঝিতে হয় পরোক্ষভাবে। যেহেতু ইহার গঠন পর্যালোচনা করিয়া বুঝা যায়, ইহা চ্যাপ্টা আকারের, সেই হেতু ইহা ডিম্বাকৃতির নয়। আবার ইহার সুনির্দিষ্ট চক্রাকারে ঘূর্ণন দেখিয়া বুঝা যায় ইহা অনির্দিষ্ট আকারেরও নয়।

(৩) আমাদের নক্ষত্র-জগৎ হইতে দূরে (এ দূরত্ব উত্তরভাদ্রপদ নীহারিকার দূরত্ব অপেক্ষা কম) দক্ষিণ আকাশ মেরু প্রদেশে দুই খণ্ড নক্ষত্র-মেঘ আছে—যেন ছায়াপথেরই দুই বিচ্ছিন্ন অংশ। ইহাদিগকে বলা হয় ম্যাগিলন মেঘ। অধুনা বুঝিতে পারা গিয়াছে, ইহারা দুইটি অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকা। ইহাদের নক্ষত্রগুলির গতিবিধির মধ্যে মিলিতভাবে আবর্তনের কোন চিহ্ন প্রকাশ পায় না। ইহারা আমাদের নিকটতম নক্ষত্র-জগৎ বলিয়া ইহাদের সম্বন্ধে অনেক খবরই জানা সম্ভব হইয়াছে। এই দুইটিতে ৩০০০ এর অধিক সিফাইড্ তারা এবং আরও নানা প্রকার উজ্জ্বল তারকা, নক্ষত্রপুঞ্জ এবং বায়বীয় নীহারিকা প্রভৃতির সন্ধান পাওয়া গিয়াছে। বড় মেঘটিতে এস্ দোরাদাস (S. Doradus) নামে একটি তারা আছে ; বিশ্বে ইহা অপেক্ষা উজ্জ্বলতর কোন তারার অস্তিত্ব এ-পর্যন্ত জানা যায় নাই ; ইহা সূর্যের দশলক্ষ গুণ উজ্জ্বল। অপর দুইটি অনির্দিষ্ট আকারের নীহারিকার দূরত্ব অ্যাণ্ড্রোমিডা নীহারিকার দূরত্বের প্রায় সমান। ইহারা আয়তনে ছোট।

কুণ্ডলিত নীহারিকা আমাদিগকে বিশ্বের বিশালতার সন্ধান দিয়াছে। এতদ্ব্যতীত ইহা নক্ষত্রের উৎপত্তি তত্ত্বেরও একটি আভাস দেয়। অনুমান করা যায়, সৃষ্টির আদিতে বস্তুকণা সব নিঃসম্পর্কভাবে বিশ্বময় ছড়াইয়া ছিল। ইতস্ততঃ চলা-ফেরার ফলে কোথাও কোথাও কতকগুলি এক জায়গায় মিলিত হয়। ক্রমশঃ আরও বস্তুকণা সব আকৃষ্ট হইয়া স্থানে স্থানে প্রকাণ্ড গোলকাকৃতি জড়পিণ্ড সমূহের সৃষ্টি হয়, এক একটা জড়পিণ্ডের বস্তুকণা এক একটা নক্ষত্র-জগৎ গঠনের উপযোগী। এই বৃহৎ জড়পিণ্ডগুলি সঙ্কুচিত হইবার কালে ইহাদের মধ্যে আবর্তের সৃষ্টি হয়। অন্য জড়পিণ্ড নিকট দিয়া যাইবার সময় দুই বিপরীত দিকে জোয়ারের মত স্ফীত অবস্থা হয়। জড়পিণ্ডের সান্নিধ্য বাড়িবার সঙ্গে সঙ্গে স্ফীতি বাড়িয়া বর্তুলাকারে পরিণত হয়। তারপর দ্বিতীয় জড়পিণ্ড দূরে চলিয়া গেলে দুই বর্তুলাকৃতি ঘুরিতে ঘুরিতে বস্তুকণা জমাট হইয়া নক্ষত্র সকল সৃষ্টি করিয়া চলে। সকল জড়-পিণ্ডের এই পরিণতি না হওয়াই সম্ভব। তাই আমরা ডিম্বাকৃতি বা গোলাকৃতি নীহারিকা দেখিতে পাই।

বর্ণচ্ছত্র পর্যালোচনায় আর একটি খবর অবগত হওয়া যায় যে, ছায়াপথ বহির্ভূত নীহারিকাগুলির একটি বিশেষত্ব—ইহারা আমাদের নিকট হইতে দূরে সরিয়া পড়িতেছে, আপেক্ষিকবাদ (Theory of Relativity) মতে

নক্ষত্র-জগৎগুলির মধ্যে পরস্পর দূরত্ব বাড়িয়া চলিয়াছে। অন্য যে কোন নীহারিকা বা নক্ষত্র-জগৎ হইতে দেখাইবে—'আমাদের নক্ষত্র-জগৎ' উহার নিকট হইতে সরিয়া পড়িতেছে। বিশ্ব স্ফীত হইতেছে বলিয়াই নক্ষত্র-জগৎগুলির মধ্যে পরস্পর দূরত্ব বাড়িতেছে। ছবি বা চিহ্ন আঁকা রহিয়াছে এমন একটি খেলনার বেলুনকে ফুলাইলে ছবি বা চিহ্নগুলির মধ্যে পরস্পর দূরত্ব বাড়িয়া যায়। বেলুনের পৃষ্ঠদেশ দুই আয়তনের—ইহা স্ফীত হইতেছে দৈর্ঘ্য-প্রস্থ-বেধ-বিশিষ্ট তিন আয়তনের দেশে (space) এবং যেখানে নক্ষত্র-জগৎসমূহ রহিয়াছে—ইহা স্ফীত হইতেছে চার আয়তনের দেশ-কালে (**Four Dimensional Space-time**)। বিশ্ব গোলকের ব্যাসার্ধ হইতেছে কাল, কালের পরিবর্তন হইতেছে আর বিশ্ব স্ফীত হইতেছে। ধারণা করা শক্ত হইলেও গণিত শাস্ত্র ইহার সত্যতা প্রমাণ করে।

দূরবীণের শক্তি বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে আমরা মহাশূন্যে দূর হইতে দূরকে দেখিতে পাইতেছি। এখন এই প্রশ্ন মনে জাগে—এই যে নক্ষত্র-জগৎ সমন্বিত বিশ্ব, ইহা কি সসীম না অসীম, সান্ত না অনন্ত ? আর নক্ষত্র-জগৎগুলির পরস্পর দূরত্ব যে বাড়িয়া চলিয়াছে ইহারই বা পরিণতি কোথায় ? ভূ-পৃষ্ঠের উপর কেহ যদি একদিকে চলিতে থাকে, তাহার চলার পথ কোন সীমায় গিয়া আটকাইয়া পড়ে না সত্য, কিন্তু এ-যাত্রা তাহাকে অনন্তের দিকে লইয়া যাইবে না—একদিন সে আবার যাত্রা স্থানেই ফিরিয়া আসিবে। আমরা বলিতে পারি ভূ-পৃষ্ঠ অসীম কিন্তু তাই বলিয়া অনন্ত নয় ; ইহা তিন আয়তন-বিশিষ্ট পৃথিবীকে ঘিরিয়া রহিয়াছে এবং ইহার পরিমাণ (ক্ষেত্রফল) নির্দিষ্ট। আমাদের যে পূর্বপুরুষ পৃথিবীপৃষ্ঠকে সমতল মনে করিতেন, যিনি পৃথিবীর গোলত্ব ধারণা করিতে অক্ষম ছিলেন, তাঁর কাছে ইহা খুবই আশ্চর্য ঠেকিত সন্দেহ নাই। আপেক্ষিকবাদ মতে এই বিশ্বও অসীম কিন্তু অনন্ত নহে অর্থাৎ নক্ষত্র-জগৎগুলি যেই দেশে (space) আছে তাহার পরিমাণের (ঘনফল) একটা অন্ত আছে। ইহা চার আয়তন-বিশিষ্ট আমাদের দেশ-কালকে ঘিরিয়া রহিয়াছে এবং স্ফীত হইতেছে অর্থাৎ ইহার ঘনমান বাড়িয়া চলিয়াছে। ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য না হইলেও ক্ষতি নাই। বিশ্বপ্রকৃতির স্বরূপ যদি ইহাই হয় তবে মানুষের ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য নহে বলিয়া ত ইহাকে অস্বীকার করা যায় না। ইন্দ্রিয়ের উপর নির্ভর করিয়া মানুষ চিরকালই ঠকিয়া আসিয়াছে। পৃথিবীর গোলত্ব, ইহার সূর্য পরিক্রমা এবং আপন মেরুদণ্ডের

উপর আবর্তন একদিন মানুষের ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য ছিল না, এমন কি বুদ্ধিগ্রাহ্যও ছিল না। পৃথিবীর চারিদিকে সূর্য, চন্দ্র এবং অন্যান্য জ্যোতিষ্কদের ঘুরপাক খাওয়াকেই আমাদের পূর্বপুরুষেরা সত্য মনে করিয়া আসিয়াছিলেন—আজ আমরা জানি এত বড় অসত্য আর নাই। সেইরূপ আজ যে সত্য উপলব্ধি করা আমাদের পক্ষে কঠিন, আমাদের পরবর্তীরা যখন অধিকতর জ্ঞান-সমৃদ্ধ হইয়া উঠিবে তখন তাহাদের পক্ষে উহা হয়ত সহজ হইবে। আর বিশ্ব যে স্ফীত হইতেছে, এই স্ফীতি একটা সীমায় পৌছানর পর ইহা আবার সঙ্কুচিত হইবে অথবা কালের কোলে ফাটিয়া পড়িবে খেলার বেলুনেরই মত, এ প্রশ্নের উত্তর মানুষ কোনদিন পাইবে কিনা বলা যায় না।

বিশালতাকে ক্ষুদ্রতায় সঙ্কুচিত করিলে কি রকম দেখাইবে তাহার একটি চিত্র উপস্থাপিত করিব। ধরা যাক্, কোন ঐন্দ্রজালিক বিশ্বকে সঙ্কুচিত করিয়া এমন অবস্থায় আনিয়াছে যে আমাদের নক্ষত্র-জগতের ব্যাস একশত মিটার (১১০ গজ)। তখন আমাদের সূর্য ঠিক অণুপ্রমাণ হইয়া পড়িবে—মনে রাখিতে হইবে সূর্যের আয়তন পৃথিবীর আয়তনের প্রায় ১৩½ লক্ষ গুণ। আমাদের নক্ষত্র জগতের দশ সহস্র কোটি তারার অধিকাংশই এখন এক একটি অণু। সূর্য হইতে তাহার নিকটতম তারার দূরত্ব অর্ধ সেন্টিমিটার মাত্র। এই সঙ্কুচিত বিশ্বে এণ্ড্রোমিডা নীহারিকার দূরত্ব আমাদের নক্ষত্র জগৎ হইতে ২০০০ মিটার; আর বর্তমান বৃহত্তম দূরবীণের দৃষ্টিসীমা ২০০০ কিলোমিটার (১২½ শত মাইল)। এই দেশে আলো সহস্র বর্ষে এক মিটার পথ অতিক্রম করিবে।

মানুষ ছিল আত্মকেন্দ্রিক! সে মনে করিত তাহাকে এবং পৃথিবীকে ঘিরিয়া সূর্য, চন্দ্র, গ্রহ, তারা ঘুরিতেছে তাহাকে তাপ, আলো দিবার প্রয়োজনে। তারপর সে জানিল পৃথিবী ও বুধ, শুক্র, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন, প্লুটো সকল গ্রহই এক সূর্য পিতার সন্তান এবং সূর্যের চারিদিকে ঘুরিতেছে। ইহার পর মানুষ অবগত হইল, তারাদের প্রত্যেকেই দূরের এক একটি সূর্য এবং সূর্য তারাদেরই এক ভ্রাতা মাত্র, কিন্তু সে মনে করিয়াছিল এই তারার জগতে সূর্য রহিয়াছে কেন্দ্রে। মানুষের এই অহমিকাও চূর্ণ হইয়াছে যখন সে জানিতে পারিল সূর্য নক্ষত্র-জগতের কেন্দ্র হইতে বহু দূরে। পরিশেষে আজ মানুষ অবগত হইয়াছে—বিশ্ব আমাদের নক্ষত্র-জগতের মত বহু কোটি নক্ষত্র-জগৎ লইয়া গঠিত; আয়তনের দিক

দিয়া, বয়সের দিক দিয়া ছোট বড় হইলেও ইহাদের সকলের সমান অধিকার।

মানুষের সম্বন্ধে বিশ্বকবি রবীন্দ্রনাথের একটি উক্তি উদ্ধৃত করিয়া প্রবন্ধের উপসংহার করিব।

'ক্ষুদ্রাদপি ক্ষুদ্র ক্ষণভঙ্গুর তার দেহ, বিশ্ব ইতিহাসের কণামাত্র সময়টুকুতে সে বর্তমান, বিরাট বিশ্বসংস্থিতির অণুমাত্র স্থানে তার অবস্থান অথচ অসীমের কাছ ঘেঁষা বিশ্ব-ব্রহ্মাণ্ডের দুপরিমেয় বৃহৎ ও দুরধিগম্য সূক্ষ্মের হিসাব সে রাখছে—এর চেয়ে আশ্চর্য মহিমা বিশ্বে আর কিছুই নেই,... একথা মানুষ প্রমাণ করেছে যে ভূমা বাহিরের আয়তনে নয় পরিমাণে নয়, আন্তরিক পরিপূর্ণতায়।"

—বিশ্বপরিচয়—রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর।

পরিশিষ্ট

প্ল্যানেটারিয়াম। অধুনা প্ল্যানেটারিয়াম যন্ত্র সাহায্যে আকাশের পরিচয় দিবার উপায় উদ্ভাবিত হইয়াছে। নাগরিক জীবনে নির্মল উদার উন্মুক্ত আকাশতলে বসিয়া তারামণ্ডল পর্যবেক্ষণ করিবার স্থযোগ কম পাওয়া যায়। প্ল্যানেটারিয়ামের অর্ধ গোলকাকৃতি ছাদ খ-গোলকের মত দেখায়। ইহাতে তারামণ্ডলসমূহ দেখান হয়। ইহা তারামণ্ডলের অবস্থান বুঝিবার সাহায্য করে। মনে হয় যেন তারায় ভরা আকাশের নীচে বসিয়া তারা-সমূহ দেখিতেছি। আকাশের যে অংশ আমরা দেখিতে পাই না তাহাও আমাদের সম্মুখে উপস্থাপিত করা যায়। পৃথিবীর যে কোন স্থান হইতে আকাশ কি রকম দেখায় তাহা সেখানে না গিয়া প্ল্যানেটারিয়ামে বসিয়া বসিয়া দেখিতে পারা যায়। অধিকন্তু তারাদের মধ্যে সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহদের গতি দেখান যাইতে পারে। আকাশের যে পরিবর্তন সারারাত ধরিয়া দেখি তাহা কয়েক মিনিট সময়ের মধ্যে দেখা সম্ভব। বড় বড় প্ল্যানেটারিয়ামে যে অর্ধবৃত্তাকার ছাদ কৃত্রিম আকাশ দেখায় তাহার ব্যাস ৬০ হইতে ৮০ ফুট। কলিকাতাস্থ বিড়লা প্ল্যানেটারিয়াম প্রাচ্যদেশ সমূহে একটি বৃহত্তম প্ল্যানেটারিয়াম—ইহার ছাদের ব্যাস ৭৫'৫ ফুট।